re

RADIOELEKTRONIK

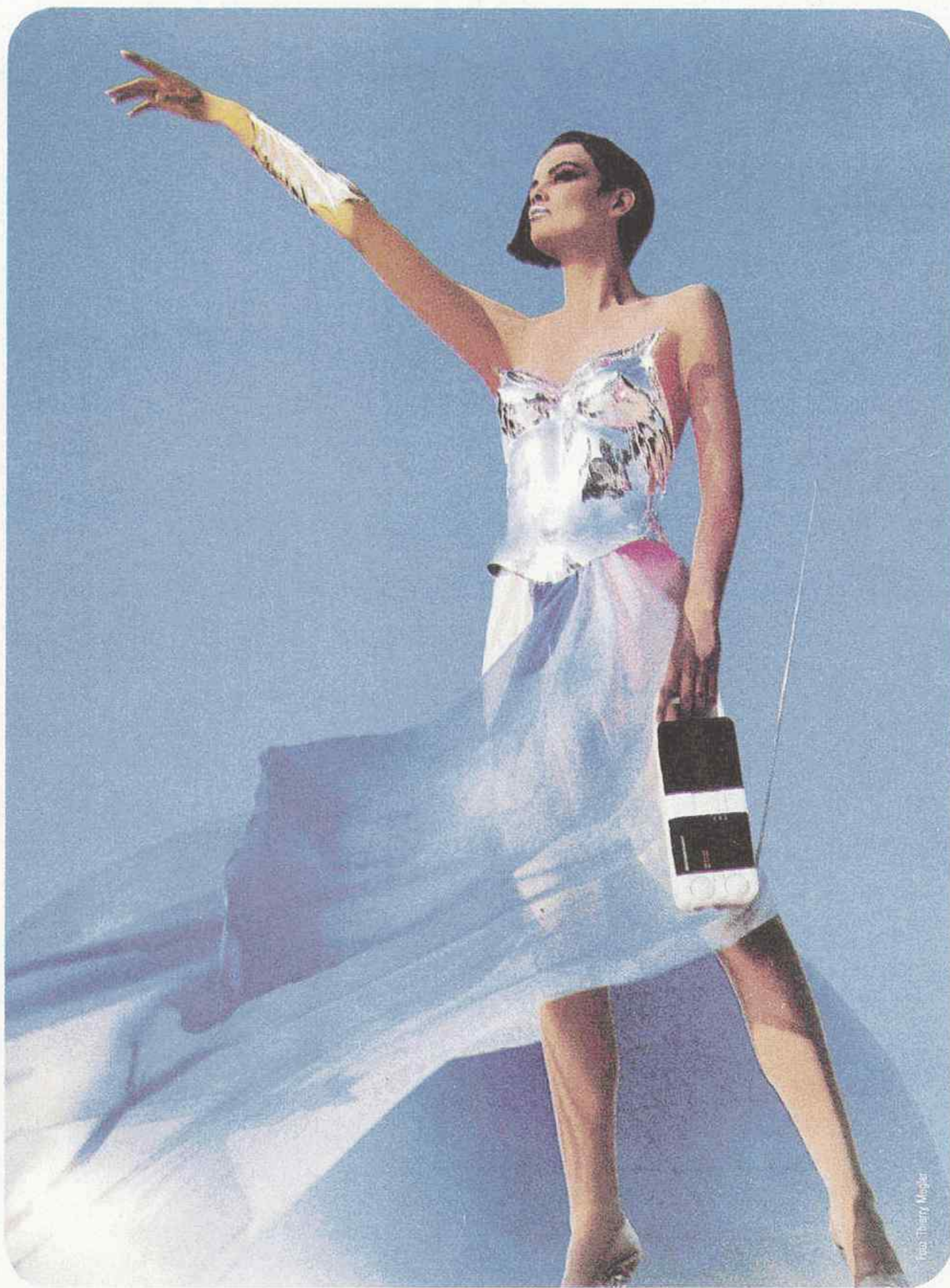
- AUDIO - HI-FI - VIDEO -

5'93

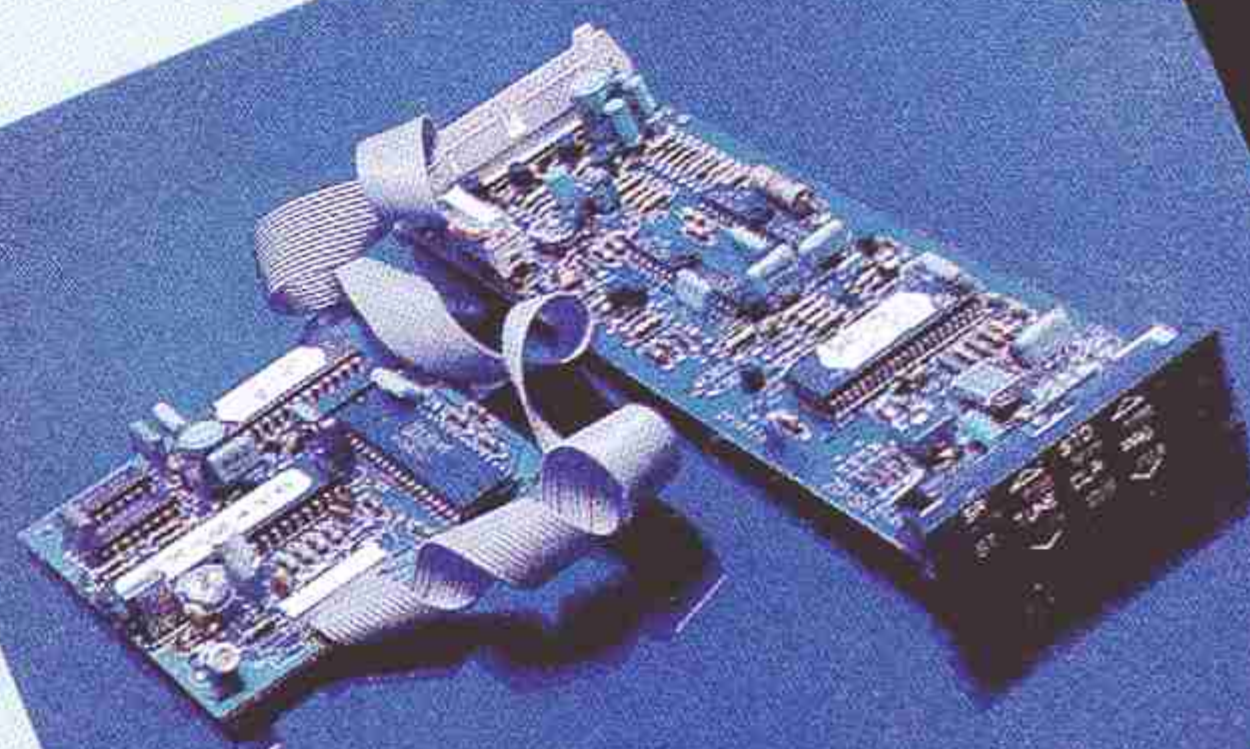
INDEKS 374040 Cena 21.000

Pismo istnieje od 1924 r.

- JEDNOBITOWE PRZETWARZANIE
- ZAMEK SZYFROWY
- SYMULATOR OBECNOŚCI
- SYSTEM CD-I
- TELEWIZORY UNIMORU



PL ISSN 01376802



proelco





oferuje:
* zdalne sterowanie z OSD /do odbiorników polskich i radzieckich/
* piloty
* dekodery telegazety
* dekodery PAL
* transkodery SECAM/PAL
* konwertery fonii 5,5/6,5 MHz i odwrotnie
* moduły fonii równoległych
* konwertery UKF w obudowie i bez obudowy
* we/wy audio video
* produkcja kontraktowa

Do nas zawsze blisko

Gdańsk "Naj-Electronic" ul.Wieniawskiego 13/B t.322218, **Gdańsk** "Unitorg" ul.Gen.Hallera 167 t.410866
Gdynia "Elmis"PH. ul.Abrahama 71 tel.204882, **Gdynia** "Kolor"PHU ul.Warszawska 38 tel.216481
Gdynia "Magserv"PHU ul.Kilińskiego 16 t.218331, **Bielsko B.** "Lappor" S.C. ul.Partyzantów 13 t/f.20252
Bydgoszcz "Elkomis" ul.Śniadeckich 21 tel.225908, **Częstochowa** "D1 Domator" ul.ZWM 26 tel.30706
Gniezno "PC-Electronic" ul.Łąkowa 7 tel.3658, **Katowice** "Voltronik" ul.Plebiscytowa 9 tel.514020
Kwidzyn "Techtronic" ul.Tęczowa 1 tel.3780, 127, **Kraków** "Elektronik-Land" ul.Królowej Jadwigi 29 t.672234,
Łódź "Hoffpol" ul.Zuli Pacanowskiej 8 t.571233, **Poznań** "A-V-S" ul.28 cz.1956 r.164 t.330205
Poznań "Hobby-Elektronik" ul.Sieradzkiego 11 t.659763, **Rybnik** "Elektron" ul.Prosta 29 t.22651
Słupsk "Sonar-Electronics" ul.Przemysłowa 100 t.28935, **Szczecin** "Electrum" ul.Szybowcowa 113 t.601548
Tarnów "Elbik" PHU ul.Nowy Świat 37 tel.340723, **Warszawa** "Telzel" ul.Emilii Plater 9/11 tel.6288173
"Proelco" Giełda-Warszawa Wolumen sob. i niedz., **Warszawa** "Zbytronex" S.C. ul.Wolumen 53
Zielona Góra "BDK" ul.Kupiecka 95 tel.61511, **Złotów** "Wszystko dla Ciebie" ul.Cechowa 18 tel.3738

twój sukces to dobry partner

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY ZAKŁADY USŁUGOWE I HANDLOWE
SPRZEDAŻ HURTOWA I DETALICZNA, SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

NOWY ADRES : PL–83 000 Pruszcz Gdański ul. Batalionów Chłopskich 1 **POLAND**
proelco **tel**:(058) 822053, 822054, 822055 **fax**:822056 **tlx**:0512448 pec pl

re

RADIOELEKTRONIK
- AUDIO-HI-FI-VIDEO -

MAJ 1993 ROCZNIK XLIV (168) 5'93

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia przyjmuje Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video", ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, godz. 10⁰⁰-14⁰⁰. Tel. 31-46-21, 31-93-37, tlx 814550 fax 31-93-37.

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa Tel. 31-46-21, 31-93-37

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż. Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek

Okładkę i wkładkę "Audio-HiFi-Video" projektował: Bogdan Sozański

Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.


Wydawca RADIOELEKTRONIK
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa

Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie.
Cena zł 21.000

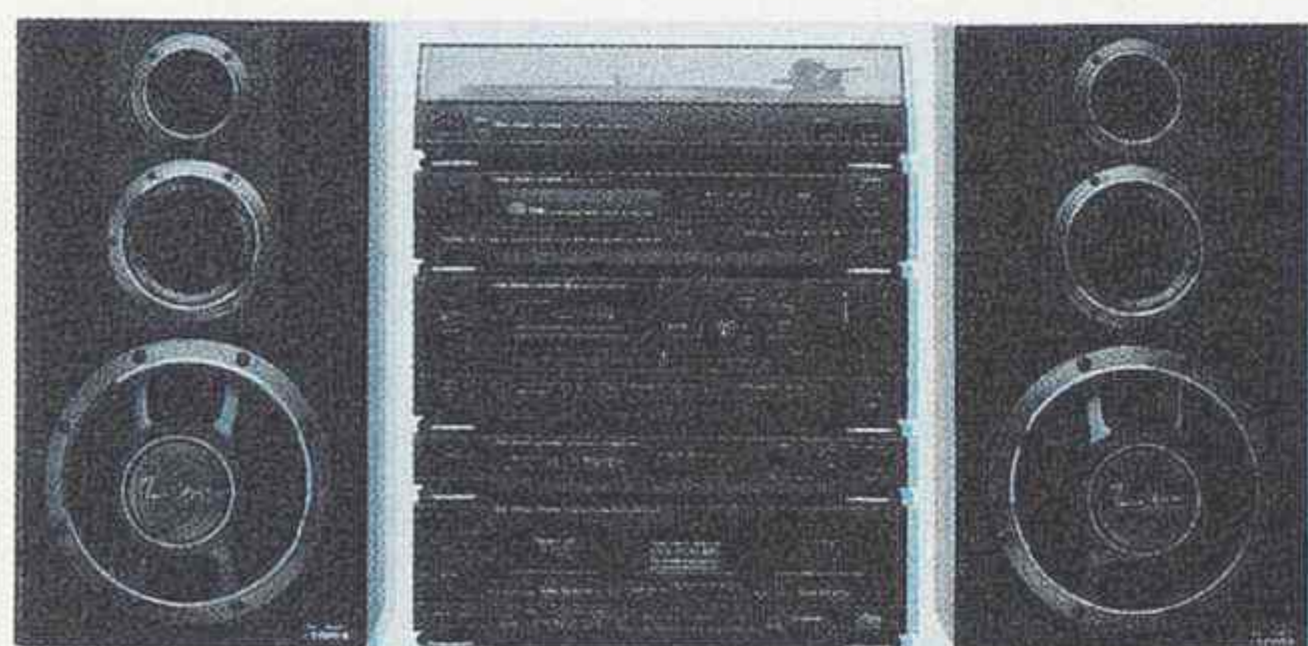
Wiosna na świecie...
Pora na spacery z radiomagnetofonem
Fot. Nordmende

2 Z KRAJU i ZE ŚWIATA
3 ELEKTROAKUSTYKA Przeciążenie głośników
4 Przetwarzanie jednobitowe sygnału analogowego w cyfrowy
6 Filtry aktywne RC (2)
8 TECHNIKA KOMPUTEROWA Woltomierz przystawka do mikrokomputera CA80
11 NOWA TECHNIKA Oscyloskopowa lampa mikrokanalikowa
13 TECHNIKA RTV Magnetowid VHS (2)
14 MIERNICTWO Cyfrowy miernik częstotliwości (1)
16 Generator funkcyjny
19 KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW Uproszczony korektor graficzny
20 Pulsator światła
21 PORADNIK ELEKTRONIKA 8.1 Pomiary prądu i napięcia stałego (2)
23 SCHEMATY Odbiornik satelitarny GRUNDIG STR12 (2)

25 NOWOŚCI System CD-I Philipsa
27 Układy pamięciowe w USA i w Europie
28 Nowa generacja gier komputerowych
30 AKTUALNY TEMAT Płatna telewizja abonencka
31 Singapur staje się wyspą elektroniki
32 NA NASZYM RYNKU Telewizory UNIMORU
33 Wieża ATS 360 Eltry
35 Zespół głośnikowy BOLERO 200 Tonsilu S.A.
36 POZNAJEMY SPRZĘT Zespół głośnikowy BOSE 901-VI
38 System obserwacyjny PHILIPSA
39 PRAKTYCZNE RADY Hi-fi w Mercedesie
26 KRÓTKO o WSZYSTKIM Koszty transkodowania systemów TV
27 Elektronika w gospodarstwach domowych w USA
40 Radioodbiornik Satellit 700
40 Nauka języków szybciej

42 RADIOKOMUNIKACJA Wielopasmowy minitransceiver QRP (2)
44 PODZESPOŁY Układ scalony UL 1811
44 ELEKTRONIKA w DOMU Symulator obecności domowników
46 Wykrywacz przewodów
47 ELEKTRONIKA w RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH Elektroniczny zamek szyfrowy
50 SERWIS RTV Moduł monitora do OTVC Rubin 202
51 Z PRASY ZAGRANICZNEJ Konwerter 5V/12V
52 URZĄDZENIA ZASILAJĄCE Zasilacz do ładowania akumulatorów
54 DO... i OD REDAKCJI Przerywacz kierunkowskazów samochodowych
55 RÓŻNE Kronika Funkausstellung

Zestaw Fisher-Preference. Firma Fisher należy do grupy czołowych producentów sprzętu powszechnego użytku. Jej wyroby były kilkakrotnie nagradzane na różnych wystawach i targach. Jej wyroby – mniej znane na naszym rynku – cieszą się uznaniem w krajach Zachodniej Europy i USA. Niżej (fot.) jest przedstawiony bardzo dobrej jakości zestaw hi-fi z serii "Preference". Zestaw zawiera następujące urządzenia: tradycyjny gramofon dobrej klasy Mt-9060, odtwarzacz płyt kompaktowych Ad 9030, wzmacniacz m.cz. CA 9050, tuner FM 9050, magnetofon CR-W 9060 oraz dwa zespoły głośnikowe STE 333. Zastosowany wzmacniacz m.cz. ma moc 2x100 W (2x200 W mocy muzycznej) oraz może być przełączony na

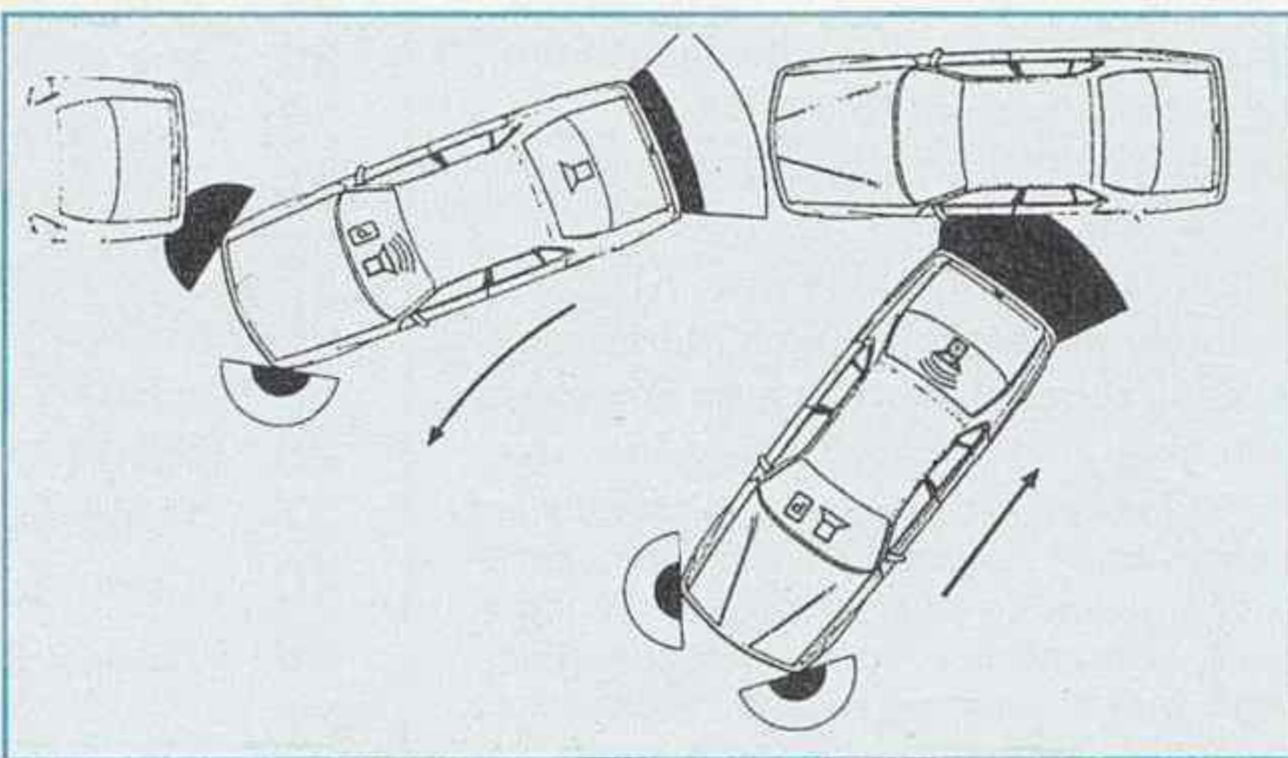


zasilanie trzech grup głośników: głośników satelitarnych i wspólnego głośnika niskotonowego, przenoszącego do 70, 120 lub 200 Hz. Na uwagę zasługują trójdrożne zespoły głośnikowe, w których zastosowano głośniki niskotonowe o symetrycznym napędzie ruchów membrany. Membrana jest płaska, a dwa układy napędowe znajdują się za membraną i przed nią, co widać na fotografii. Oczywiście zestaw jest przystosowany do zdalnego sterowania, obejmującego w zasadzie wszystkie funkcje. (RT)

Nowe podzespoły do radiokomunikacji przenośnej. Ostatnio zmieniły się bardzo układy scalone, przeznaczone do stosowania w radiokomunikacyjnym sprzęcie przenośnym. Postęp polega na zmniejszeniu poboru mocy i rozszerzeniu pasma częstotliwości. Tak np. nowy syntezer częstotliwości UMA1014T (Philips) zasilany z 5 V może generować częstotliwości w zakresie 50 MHz ÷ 1,1 GHz. Generator umieszczony na strukturze syntezera może pracować albo bezpośrednio z kwarcem podstawowym, albo też można go przełączyć na sygnał z zewnętrznego TCXO (generatora kwarcowego z kompensacją termiczną) wytwarzającego częstotliwości odniesienia w zakresie 1 ÷ 16 MHz. Wewnętrzny dzielnik wstępny (prescaler) eliminuje problemy z interfejsami prescaler-syntezer, występujące dotychczas przy stosowaniu prescalerów zewnętrznych, na ogół ECL. Rozwiązanie układu PLL zapewnia wysoką dokładność i stabilność sygnału przy małej liczbie elementów dołączanych z zewnątrz, a interfejs dla szyny I^2C zapewnia skuteczne sterowanie zewnętrzne. Pobór prądu w stanie spoczynkowym syntezera wynosi tylko 2,5 mA rosnąc w stanie aktywnym do 13 mA, a zakres temperatur pracy wynosi $-40^\circ \div +85^\circ$C. Obudowa plastykowa SO16. Kolejnym, nowym układem do sprzętu przenośnego jest przełącznik w.cz. NE/SA630 firmy Signetics (amerykańska firma należąca do Philipsa). Ten układ wykonany w technologii BiCMOS przenosi pasmo od zera do 1 GHz przy własnym poborze prądu tylko do 140 μA dla zasilania 5 V. Zastępuje 5 ÷ 6 elementów tworzących przełącznik z diodami PIN, w tym również rezystory obciążające, nie wykorzystywane w danej chwili kanały, na ogół 50 Ω. Dotychczas musiały być dołączane zewnętrznie, a ich przełączanie wymagało układu sterującego. Przełącznik przenosi duże sygnały przy małym tłumieniu wtrącenia (tylko 1 dB na 200 MHz), dużej szybkości przełączania (25 ns) i pełnej ochronie wewnętrznej przed napięciami statycznymi. Można przewidywać szerokie zastosowanie. (lk)

Elektronika diabetykom. Sandria National Laboratories University of New Mexico School of Medierne opatentowali nowy sposób ciągłej obserwacji poziomu cukru we krwi. Choć sami twórcy przyznają, że idea nie jest nowa, to jednak dotychczas nie znalazła dostatecznie praktycznego zastosowania. A należy dodać, że jest ona nie tylko wygodna dla diabetyka z racji tego, że jest bezbolesna i bezinwazyjna, a ciągły pomiar ma wielkie znaczenie dla lekarzy gdy na sali operacyjnej lub porodowej jest pacjent chory na cukrzycę. Połączenie monitora z mechaniczną pompą insuliny umożliwia automatyczną korektę koncentracji glukozy we krwi. Zasada pracy przyrządu jest prosta. Zamiast wymaganej kropli próbki krwi do jej analizy, system określa poziom cukru przez efekt blisko (o małej częstotliwości) podczerwonego światła, które przenika przez palec lub inną dowolną część ciała. Szerokie pasmo podczerwieni zabarwia skórę i to zabarwienie daje precyzyjny i natychmiastowy pomiar cukru we krwi. Przyrząd do zastosowań indywidualnych ma rozmiary oczywiście kieszonkowe. Pomiarów mogą dokonywać w dowolnej chwili, co może chronić od tragicznych komplikacji diabetyka, jak: ślepota, choroba nerek lub serca, a nawet amputacja kończyn. Twórcy twierdzą, że technologia wieloczęstotliwościowej podczerwieni może być zastosowana do określania innych związków zawartych we krwi, jak np. alkohol i cholesterol. A.S.

Ułatwione parkowanie dzięki echosondzie. Parkowanie, gdy jest mało wolnego miejsca, sprawia trudności nawet doświadczonym kierowcom. I w tych przypadkach elektronika może skutecznie pomagać. Niemiecka firma a.p. electronic oferuje urządzenia ułatwiające parkowanie. Poglądowa ilustracja wyjaśnia zasadę ich działania. W zderzakach samochodu znajdują się czujniki echosondy. Wewnątrz pojazdu jest umieszczony układ elektroniczny oraz współpracujące z nim diody świecące i sygnalizatory akustyczne. Przy wjeżdżaniu w wolne miejsce między parkującymi samochodami, po włączeniu wstecznego biegu, tylne czujniki kontrolują odległość od sąsiedniego pojazdu, a akustyczny sygnalizator informuje kierowcę o tym, ile jeszcze jest wolnego miejsca. Ostrzegawczy sygnał włącza się, gdy odległość jest mniejsza



niż 3 metry. W miarę zmniejszania się odstępu od sąsiedniego pojazdu (lub innej przeszkody) coraz częściej odzywa się ostrzegawczy dźwięk. Przy odległości 30 cm, lub mniejszej, rozbrzmiewa ciągły sygnał. Wyłączenie wstecznego biegu powoduje wyłączenie urządzenia. Przy wyjeżdżaniu z ciasnego miejsca przodem, czujniki przedniego zderzaka włącza się ręcznie. Diody świecące wskazują, które czujniki zostały włączone.

Dane techniczne urządzenia

Kąt pomiaru w płaszczyźnie pionowej:	ok. 50°
Kąt pomiaru w płaszczyźnie poziomej:	ok. 100°
Dokładność pomiaru odległości:	5 cm
Zakres pomiaru:	30 cm do 2 m

Produkuje się urządzenia z dwoma, trzema i czterema czujnikami do samochodów osobowych i ciężarowych. J.S.

Przeciążenie głośników

Otrzymujemy od Czytelników informacje o uszkodzeniach głośników. O przyczynach pojawiania się tych uszkodzeń piszemy niżej.

Głośniki należą do urządzeń bardzo trwałych. W "normalnych" warunkach głośnik nie przeciążany może pracować 10÷15 i więcej lat [1]. Okres użytkowania głośników i zespołów głośnikowych jest ograniczony raczej "zestarzeniem się moralnym" sprzętu niż faktycznym zużyciem się. Nieprawidłowa eksploatacja zestawu elektroakustycznego, wady wzmacniaczy i innych urządzeń wchodzących w skład zestawu oraz nieodpowiedni dobór zespołów głośnikowych powodują przeciążenie głośników i ich uszkodzenie lub daleko idącą zmianę właściwości.
Obowiązujące dotychczas normy przewidują, że moc widma sygnałów akustycznych przypada głównie na częstotliwości małe i średnie (do 600 Hz). Moc sygnałów leżących w zakresie powyżej 500 Hz wynosi 25%, a powyżej 4000 Hz – 1%. Zagadnienie to jest dokładnie rozpatrzone w [2].
Rozpowszechnienie się muzyki wykonywanej na instrumentach elektronicznych i pojawienie się płyt kompaktowych (CD) przenoszących dobrze szerokie pasmo częstotliwości (20 Hz÷20 kHz) spowodowały, że wspomniane ustalenia normatywne nie odpowiadają aktualnym potrzebom. W materiale fonograficznym pojawiły się nagrania, w których rozkład mocy w całym zakresie jest inny; moc w zakresie tonów średnich, a szczególnie tonów wysokich jest znacznie większa. Powoduje to zwiększenie prawdopodobieństwa przeciążenia głośników. Stan taki będzie trwać dłuższy czas, bowiem – nawet po zmianie norm – odnowienie się zasobu zespołów głośnikowych u użytkowników nastąpi dopiero w ciągu wielu lat.

Korekcja przebiegu charakterystyki częstotliwości. Podniesienie poziomu sygnału o 10 dB powoduje 10-krotne zwiększenie mocy; podniesienie poziomu o 20 dB – zwiększa moc 100-krotnie. Nadmierne podnoszenie poziomu tonów wysokich i niskich jest bardzo niebezpieczne i może prowadzić do uszkodzenia głośników, powoduje bowiem – w odniesieniu do głośników wysokotonowych – przeciążenie ich zbyt dużą wartością średnią wydzielanej w nich mocy. W odniesieniu do głośników niskotonowych, zwiększa się niebezpieczeństwo nadmiernej wartości amplitudy wychyleń układu drgającego głośnika i uderzania końca cewki o obwód magnetyczny, co powoduje trwałe jej uszkodzenie.

Wzbudzanie się wzmacniaczy i sprzężenia elektroakustyczne. Wzmacniacze m.cz. przenoszące bardzo szerokie pasmo częstotliwości mogą niekiedy generować drgania o częstotliwości ponadakustycznej. Drgania te obciążają dodatkowo głośniki wysokotonowe powodując ich przeciążenie. Rzadki, ale możliwy jest przypadek pojawienia się sprzężenia, w zakresie częstotliwości podakustycznych, między głośnikiem niskotonowym i zbyt blisko ustawionym gramofonem. Dotyczy to zestawów elektroakustycznych (w tym i wzmacniaczy mocy) przenoszących częstotliwości mniejsze od 20 Hz (do kilku herców włącznie). Znacznie częstszym przypadkiem jest sprzężenie między mikrofonem i głośnikiem, powodujące generowanie silnego sygnału.

Przesterowanie wzmacniaczy mocy. Szkodliwe skutki przesterowania są dwojakiego rodzaju: powodują wytwarzanie wysokiego rzędu harmonicznych składowych sygnału użytecznego, co wydatnie zwiększa obciążenie głośnika wysokotonowego o może spowodować jego przeciążenie; silne przesterowanie wzmacniaczy sygnałem audycji zawierającej dużo składowych o małych częstotliwościach powoduje, że w ciągu długiego okresu czasu sygnał ma kształt przebiegu prostokątnego. Występuje wówczas silne mechaniczne i cieplne obciążenie głośnika niskotonowego mogące spowodować jego uszkodzenie lub stopniowe pogorszanie się jego parametrów. Z tego względu jest wysoce wskazane stosowanie chociażby najprostszych wskaźników przesterowania (na wyjściu wzmacniaczy lub w zespołach głośnikowych).

Forsowanie poziomu głośności. Systematyczne odtwarzanie audycji muzycznej z nadmierną, w stosunku do możliwości danej instalacji, głośnością, powoduje systematycznie powtarzające się krótkotrwałe przesterowania wzmacniaczy lub przeciążanie głośników. Powoduje to zmianę właściwości głośników i pogorszenie parametrów zespołów głośnikowych. Podobne skutki powoduje kilkugodzinne, lub kilkunastogodzinne odtwarzanie muzyki z nadmierną głośnością, np. podczas hucznej zabawy. Domowe zespoły głośnikowe hi-fi nie nadają się do tego rodzaju zastosowań.

Trzaski, impulsy, stany nieustalone. Silne trzaski przenoszone z gramofonu elektrycznego lub powodowane przełączaniem źródeł sygnału oraz wywołane innymi przyczynami są wysoce niepożądane, mogą bowiem niekorzystnie wpływać na głośniki szczególnie, gdy wzmacniacze mają nadmiar mocy. Podobne skutki mogą mieć stany nieustalone podczas uruchomiania zestawu elektroakustycznego. Z tego względu, w nowoczesnych instalacjach zespoły głośnikowe są przyłączane przekaźnikiem z opóźnieniem, wówczas, gdy wszystkie wzmacniacze pracują już normalnie.

Uszkodzenia we wzmacniaczach. Przebicie kondensatora oddzielającego wyjście wzmacniacza od zespołu głośnikowego, uszkodzenie jednego z tranzystorów stopnia końcowego wzmacniacza lub inne uszkodzenia występujące we wzmacniaczach mocy mogą spowodować uszkodzenie głośników zespołu głośnikowego. Aby temu zapobiec, są stosowane układy zabezpieczające, które powodują m.in. odłączenie zespołu głośnikowego w przypadku pojawienia się składowej stałej na wyjściu wzmacniacza mocy.
Wszystkim użytkownikom zespołów głośnikowych można zalecić przeprowadzenie analizy warunków ich eksploatacji i zagrożeń, które występują w danych, konkretnych warunkach użytkowania.

LITERATURA

[1] Starzenie się głośników. "Radioelektronik" nr 4/1987
[2] Koralewski J.: Moc zestawów głośnikowych. "Radioelektronik" nr 3/1985
[3] Hergesell J.: Die Killer beim Namen genannt. "Funkschau" nr 26/1984

A.W. □

Przetwarzanie jednobitowe sygnału analogowego w cyfrowy

Bolesław Urbański

W artykule opisano ogólne zasady przetwarzania jednobitowego, coraz szerzej ostatnio stosowanego w systemach rejestracji i odtwarzania dźwięku.

Postępujący rozwój fonicznej techniki cyfrowej wyraża się w dążeniu do zmniejszania strumienia informacji potrzebnego do przesyłania i rejestracji sygnału fonicznego bez pogorszenia innych jego parametrów, oraz do zmniejszenia trudności technologicznych. Temu celowi mają służyć systemy przetwarzania oszczędnego, takie jak przetwarzanie jednobitowe, różnicowa PCM, przetwarzanie delta-sigma, system adaptacyjnej modulacji delta–ADM, Precision Adaptive Subband Coding–PASC, Discrete Cosinus Transformation – CDT.

Przetwarzanie 1-bitowe sygnału analogowego na sygnał cyfrowy polega na utworzeniu sygnału cyfrowego złożonego ze słów jednobitowych, tj. o długości słowa równej jednemu bitowi: jedynce lub zeru. Taki ciąg słów uzyskuje się w następujący sposób.

W wielobitowym procesie przetwarzania każde słowo (8-, 16- lub 32-bitowe) określa wartość każdej próbki, którą przedstawia odpowiednia liczba dwójkowa U_0, U_1, U_2, U_3 itd. (rys. 1).

W przetwarzaniu 1-bitowym słowo jednobitowe określa różnicę Δ (delta) wartości dwóch kolejnych próbek: występującej właśnie (obecnej) i poprzedniej:

$\Delta 1 = U_1 - U_0$; $\Delta 2 = U_2 - U_1$; $\Delta 3 = U_3 - U_2$; itd.

Dodatnia wartość tej różnicy $\Delta > 0$, występująca wtedy, gdy próbka następna jest większa od obecnej, czyli gdy sygnał zwiększa się, oznacza przyrost wartości sygnału (rys. 1a). Przyrost, niezależnie od wartości różnicy, oznacza się bitem jedynkowym, tj. przejściem z poziomu niższego (zerowego) na wyższy (rys. 1a').

Ujemna wartość różnicy $\Delta < 0$ oznacza ubytek wartości sygnału (malenie sygnału), któremu odpowiada, niezależnie od wartości tej różnicy, bit zerowy, tj. przejście z poziomu wyższego na niższy (rys. 1b'). Wartość zerowa różnicy wartości kolejnych próbek $\Delta = 0$ odpowiadająca stałej wartości sygnału analogowego, powoduje występowanie na przemian bitu jedynkowego i zerowego (1c, c', c'').

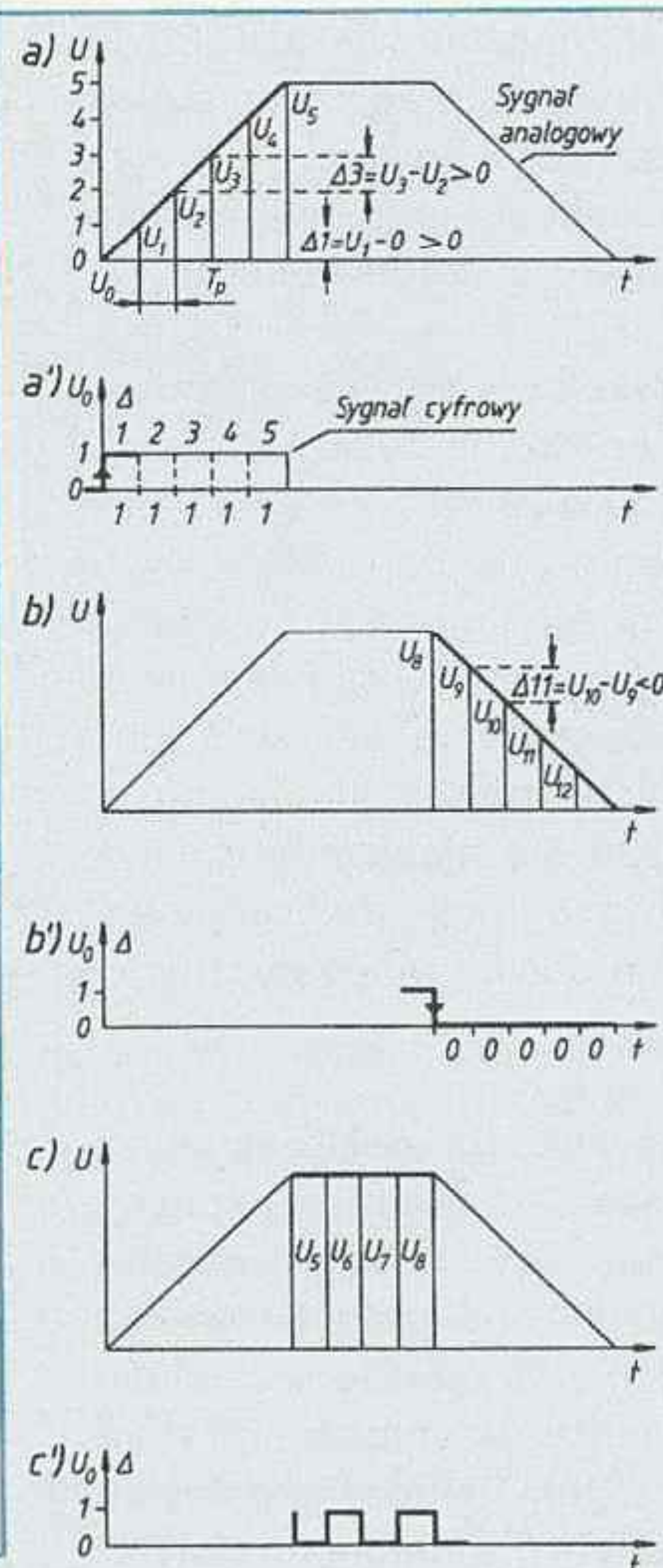
Przetwarzanie odbywa się w 1-bitowym przetworniku a/c (rys. 2). Sygnał analogowy po przejściu przez filtr dolnoprzepustowy doprowadza się do układu próbkującego. Uzyskane z niego próbki: poprzednią opóźnioną i obecną, porównuje się w komparatorze. Gdy różnica wartości jest większa od zera ($\Delta > 0$), występuje na wyjściu komparatora napięcie o poziomie wyższym (impuls jedynkowy). Gdy różnica jest mniejsza od zera ($\Delta < 0$), napięcie na wyjściu komparatora ma wartość o poziomie niższym (zerowym). W przypadku sygnału analogowego przedstawionego na rys. 1a, na wyjściu komparatora występuje sygnał cyfrowy przedstawiony na rys. 1c''. Sygnał ten zawiera tylko 14 słów jednobitowych, czyli 14 bitów. W tych samych warunkach przy kwantowaniu 16-bitowym sygnał cyfrowy zawierający również 14 słów miałby: 16 bit/słowo x 14 słów = 224 bitów. W takim przetwarzaniu 1-bitowym występuje więc strumień informacji 16-krotnie mniejszy niż w przetwarzaniu 16-bitowym.

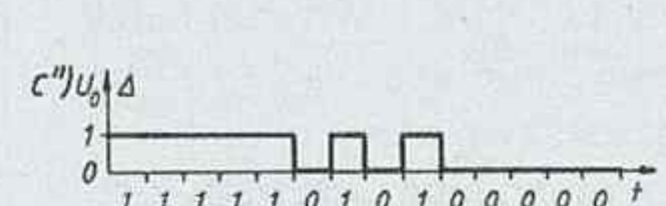
Cyfrowemu sygnałowi towarzyszy jednak duży szum, ponieważ w przetwarzaniu 1-bitowym ($n = 1$) występują tylko dwa przedziały kwantowania: 2^1 i 2^0. Odstęp sygnału cyfrowego od szumów wynosi więc tylko ok. 7 dB, co powoduje trudności wydzielenia go. Dla uzyskania większego odstępu od szumów stosuje się odpowiednie układy kształtujące, filtrujące, zmniejszające szumy.

Odzyskanie z 1-bitowego sygnału cyfrowego sygnału analogowego następuje w 1-bitowym przetwarzaniu c/a. W przetworniku c/a każdy bit jedynkowy powoduje zwiększenie, a bit zerowy zmniejszenie wartości zdekodowanej próbki o jeden poziom (rys. 3). Kolejne jedynki wytworzą na wyjściu przetwornika c/a sygnał schodkowy wzrastający, a bity zerowe – sygnał opadający. Kolejne bity jedynka-zero-jedynka-zero itd. dają sygnały o stałej średniej wartości.

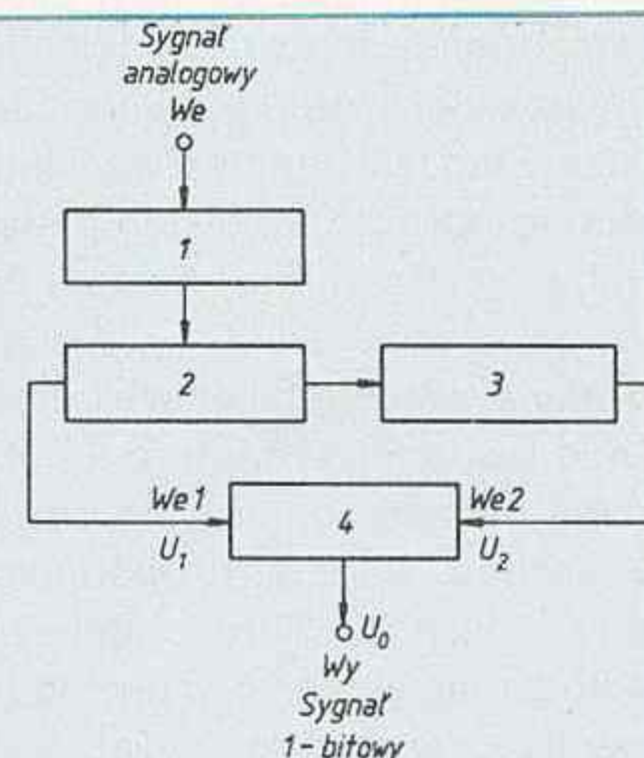
Kształt przebiegu sygnału analogowego po dekodowaniu odbiega od kształtu sygnału przetwarzanego tym bardziej, im większe są odstępy między kolejnymi próbkami, czyli im mniejsza jest częstotliwość próbkowania. Dokładne przedstawienie kształtu sygnału analogowego w kodzie 1-bitowym wymaga próbkowania z częstotliwością wielokrotnie większą niż wymagana przy przetwarzaniu wielobitowym (f_p = 32; 41,1; 48 kHz).

Przy standardowych częstotliwościach próbkowania filtry dolnoprzepustowe muszą wytłumić wszystkie składowe sygnału



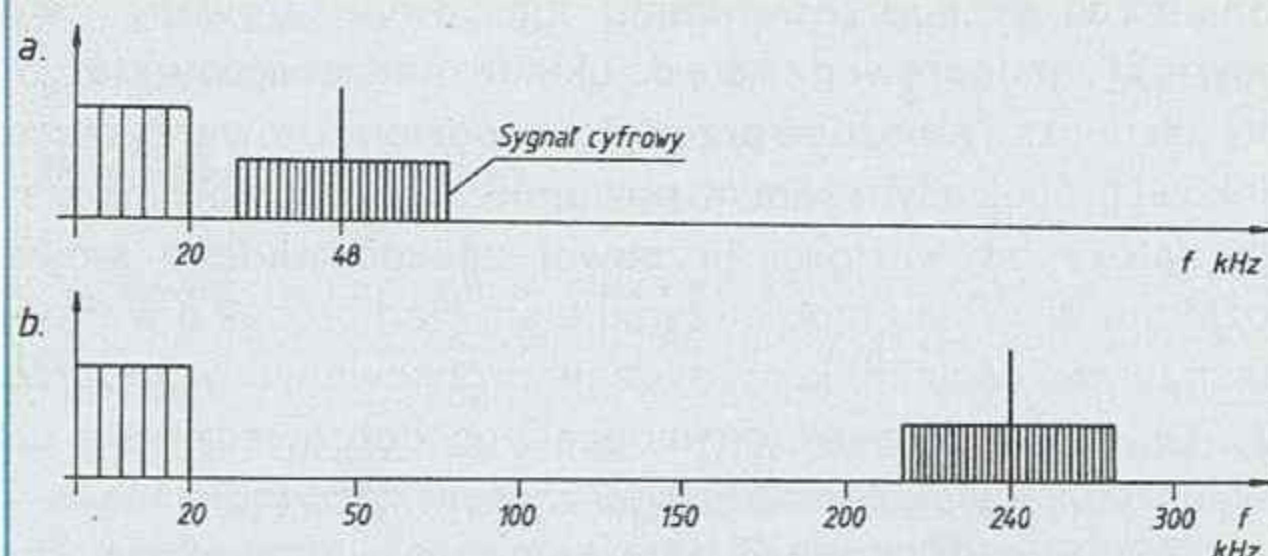


Rys. 1. Przetwarzanie 1-bitowe sygnału analogowego
a – odcinka przebiegu wzrastającego,
b – odcinka przebiegu opadającego,
c – odcinka poziomego
a', b', c', c''– sygnały odpowiednio przetworzone 1-bitowe



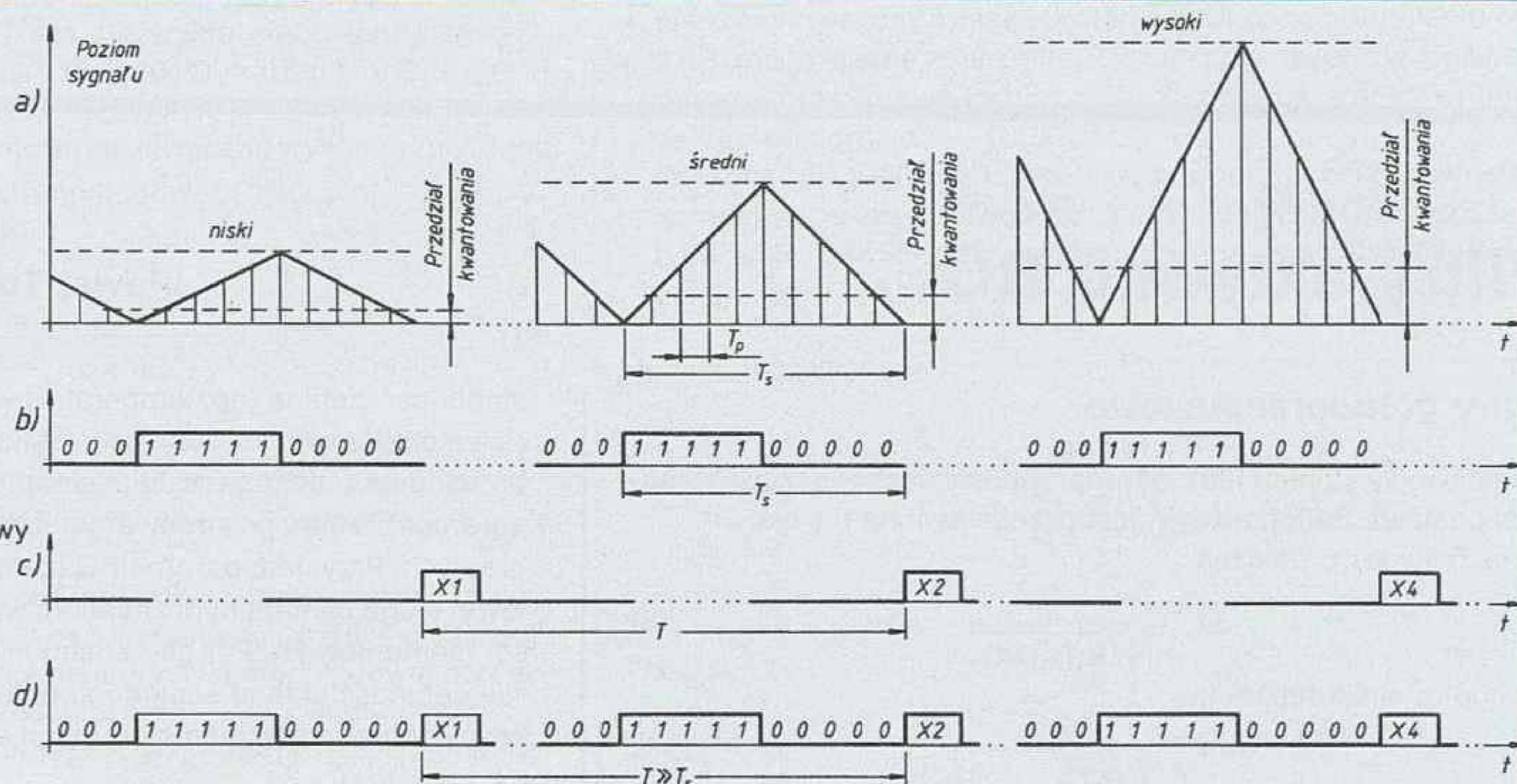
Rys. 2. Uproszczony schemat jednobitowego przetwornika a/c
1 – filtr dolnoprzepustowy,
2 – układ próbkujący,
3 – układ opóźniający,
4 – komparator

Rys. 3. Dekodowanie 1-bitowego sygnału cyfrowego
a – przesłany sygnał cyfrowy,
b – sygnał zdekodowany



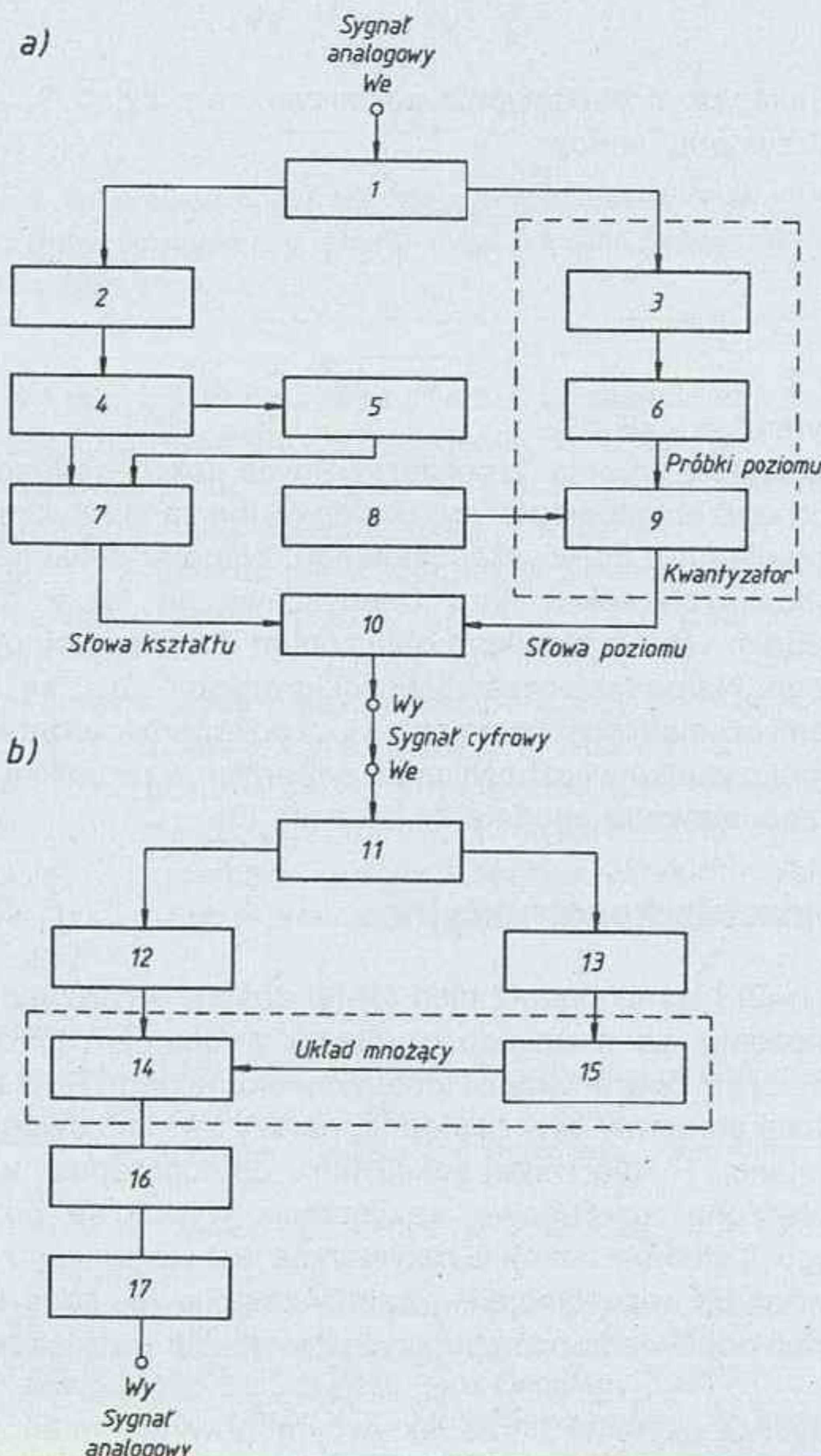
Rys. 4. Pasma częstotliwości występujące przy różnych częstotliwościach próbkowania
a – próbkowanie z częstotliwością 48 kHz, b – próbkowanie z częstotliwością 240 kHz

sama liczba rosnących próbek kwantowanych w tej samej liczbie okresów próbkowania. Przedziały kwantowania są różne. Im większy poziom sygnału, tym większe przedziały kwantowania. Poziom sygnału próbkowanego można więc wyrazić wartością przedziału kwantowania.
Przedziały kwantowania zmieniają się tak, jak zmienia się poziom sygnału analogowego. Zmiany poziomu sygnału analogowego od maksymalnego do minimalnego (dynamika) dla urządzeń hi-fi mieszczą się w zakresie 1000:1 (60 dB). W tym samym stosunku muszą się zmieniać przedziały kwantowania. Zmiany poziomu sygnału (natężenia dźwięku) nie następują gwałtownie,są powolne. Czas utrzymywania się stałego poziomu jest znacznie dłuższy w porównaniu z okresem



Rys. 5. Sygnał cyfrowy w kodowaniu 1-bitowym
a – trzy grupy sygnałów o poziomie niskim, średnim i wysokim,
b – sygnał cyfrowy ze słowami kształtu,
c, sygnał cyfrowy ze słowami poziomu,
d – wyjściowy sygnał cyfrowy

cyfrowego o częstotliwościach powyżej np. 28 kHz, tj. różnicy (48 - 20) kHz, co najmniej o 50 dB w odniesieniu do sygnału analogowego. Wykonanie takiego filtru jest trudne i kosztowne. Próbkowanie z częstotliwością wielokrotnie większą niż częstotliwości standardowe daje sygnały o innych wyżej położonych pasmach (rys. 4). Pierwsze pasmo częstotliwości sygnału próbkowanego z częstotliwością, np. 5 x 48 kHz = 240 kHz, jest bardziej odsunięte od pasma częstotliwości sygnału analogowego. Dlatego potrzebny jest wówczas, po przetwarzaniu analogowo-cyfrowym, prosty i tani filtr cyfrowy.
Uzyskany w opisany sposób sygnał cyfrowy nie jest kompletny, gdyż informuje tylko o kształcie sygnału analogowego, a nie zawiera informacji o poziomie tego sygnału (natężeniu dźwięku). Jest identyczny dla sygnałów tego samego kształtu o różnych poziomach (rys. 5). Do prawidłowego przetwarzania sygnału analogowego o różnych poziomach na cyfrowy konieczne jest przekazanie w sygnale cyfrowym, oprócz informacji o kształcie (słowa kształtu), informacji o poziomie tego sygnału analogowego (słowa poziomu).
Na rys. 5 przedstawiono przebieg sygnału o tym samym okresie T_s, ale o trzech różnych poziomach (niskim, średnim i wysokim). Sygnały te są próbkowane z tą samą częstotliwością $f_p = 1/T_p$. Wszystkie trzy sygnały cyfrowe w kodzie 1-bitowym mają ten sam przebieg, gdyż występuje w nich ta



Rys. 6. Kodek jednobitowy
a – koder, b – dekoder
1 – preemfaza, 2 – filtr dolnoprzepustowy, 3 – obwiednia sygnału, 4 – układ próbkujący, 5 – układ opóźniający, 6– próbkowanie poziomu, 7 – komparator, 8 – poziom odniesienia, 9 – komparator, 10 – układ sumujący, 11 – regeneracja, 12 – słowa kształtu, 13 – słowa poziomu, 14 – próbki, 15 – mnożnik x1, x2, x3 itd, 16 – układ całkujący, 17 – deemfaza

sygnałów fonicznych ($T >> T_s$). Informacja o zmianach przedziałów kwantowania wymaga wprowadzenia do ciągu bitów kształtu, dodatkowych bitów poziomu (słowa n = lg 1000/lg 2 = 10-bitowego). Słowo to towarzyszy blokowi bitów kształtu w dużych odstępach czasu T, zwiększając tylko nieznacznie całkowity strumień bitów. W sumie z kodera a/c 1-bitowego (rys. 6a) uzyskuje się dla sygnału stereofonicznego sygnał cyfrowy 1-bitowy o szybkości bitowej ok. 250 kbit/s, a więc mniejszej 6-krotnie od sygnału z kwantowaniem 16-bitowym (1500:250 = 6).

W dekoderze 1-bitowym (rys. 6b) przesłany z 1-bitowego kodera sygnał cyfrowy jest regenerowany działaniem przerzutnika flip-flop sterowanego generatorem taktującym, tym samym co przy przetwarzaniu a/c. Zregenerowany ciąg jedynek i zer doprowadza się do układu mnożącego, w którym bity kształtu są mnożone przez słowo poziomu, towarzyszące blokowi próbek o tym samym poziomie. Współczynnik mnożenia zależy od wartości liczbowej zdekodowanego słowa poziomu. W wyniku tego otrzymuje się ciąg próbek o wartościach (wysokościach) jak w sygnale próbkowanym w koderze a/c. Ciąg próbek z układu mnożącego doprowadza się do układu całkującego, na którego wyjściu otrzymuje się wygładzony przez filtrację sygnał analogowy. Sygnał ten jest poddawany jeszcze zmiennej deemfazie. Kodery i dekodery 1-bitowe wykonuje się dla stereofonicznej techniki cyfrowej jako układy scalone. □

Filtry aktywne RC (2)

Paweł Turkowski, Piotr Janas

Filtry górnoprzepustowe

Podstawowy stopień filtru górnoprzepustowego – sekcja górnoprzepustowa Sallena-Key'a jest przedstawiona na rys. 3.
Częstotliwość graniczna

$$\omega_n = \frac{1}{\sqrt{R_1R_2C_1C_2}} \qquad (8)$$

i współczynnik tłumienia

$$\zeta = 0{,}5\left(\sqrt{\frac{R_1C_1}{R_2C_2}} + \sqrt{\frac{R_1C_2}{R_2C_1}}\right) \qquad (9)$$

Przystępując do projektowania sekcji można przyjąć $C_1 = C_2 = C$. Otrzymamy wtedy:

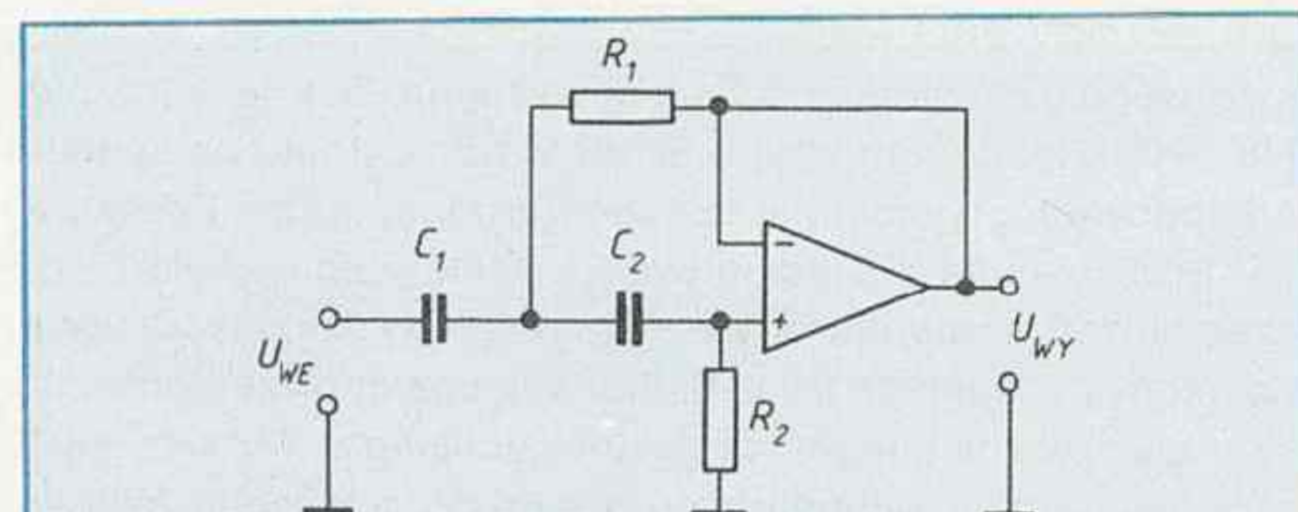
$$R_1 = \frac{\zeta}{C\,\omega_n} \qquad (10)$$

$$R_2 = \frac{1}{C\,\zeta\,\omega_n} \qquad (11)$$

przy czym: $\zeta = \sqrt{R_1/R_2}$.
Współczynniki tłumienia ζ_k poszczególnych sekcji wielosekcyjnego górnoprzepustowego filtru Butterwortha są identyczne jak obliczone dla filtru dolnoprzepustowego. Współczynniki tłumienia ζ_k kolejnych sekcji filtru Czebyszewa są także równe odpowiednim współczynnikom obliczonym dla filtru dolnoprzepustowego. Natomiast częstotliwości graniczne $\omega_{n,k}$ są dane iloczynami częstotliwości granicznej ω_n i odwrotności odpowiednich współczynników liczbowych otrzymanych w projekcie filtru dolnoprzepustowego zgodnie ze wzorem (6).

Ograniczenia konstrukcyjne

Wzory (1)-(2) i wynikające z nich (3)-(4) zostały wyprowadzone przy założeniu, że mamy do czynienia z idealnym liniowym wzmacniaczem operacyjnym i idealnymi elementami RC. Gdyby nawet takie elementy były dostępne, należy zwrócić uwagę, że do rezystancji R_1 pierwszej sekcji filtru dolnoprzepustowego jest dołączona szeregowo rezystancja wyjściowa poprzedzającego ją stopnia. Jeżeli ta rezystancja jest stosunkowo duża w porównaniu z rezystancją R_1, należy zastosować separujący stopień lub odpowiednio zmniejszyć w projekcie wartość rezystora R_1.
Elementy RC użyte w filtrze aktywnym powinny mieć małe odstępstwa od wartości obliczonych (np. 1%) i jak największą stabilność cieplną (np. temperaturowy współczynnik rezystancji rezystorów równy $50 \cdot 10^{-6}$/K). Istnieją szczegółowe wskazówki projektowe zmierzające do minimalizacji zmian poszczególnych parametrów filtru powodowanych zmianami wartości elementów biernych. Przykład: parametr Q (zatem i ζ) sekcji dolnoprzepustowej ulega minimalnym zmianom wywołanym zmianami wartości elementów R_1, R_2, gdy spełniony jest warunek: $R_1 = R_2$.
Nieidealność układu scalonego polega m.in. na tym, że szerokość pasma wzmocnienia nie jest nieskończona. Dla większości



Rys. 3. Schemat podstawowego stopnia górnoprzepustowego filtru aktywnego

typów leży ona w granicach 1÷3 MHz. Dla μA741 parametr f_T = 1 MHz (±30%), a dla TL084 – 3 MHz [3]. W sekcji Sallena-Key'a powoduje to zmniejszenie rzeczywistej częstotliwości granicznej ω_n i powiększenie dobroci Q w stosunku do obliczonych zgodnie z (1)-(2) [7]. Odpowiednią korektę można przeprowadzić na etapie projektowym. Dla najprostszego przypadku, tzn. $R_1 = R_2$ skorygowane wartości elementów R_1, R_2, C_1, C_2 oblicza się zakładając zmienione w stosunku do idealnych parametry ω_n^* i Q^*. $\omega_n^* = \omega_n(1 + Qf_n/f_T)$ i $Q^* = Q(1 - Qf_n/f_T)$. Nie zaleca się jednak projektować opisanych tu sekcji Sallena-Key'a, dla których $Q > 5$ oraz $Qf_n/f_T > 0{,}05$ [7]. Jeżeli zachodzi konieczność zbudowania poprawnie funkcjonującej sekcji o dobroci $5 < Q < 20$ lub sekcji o znacznej wartości iloczynu Qf_n, można sięgnąć po nieco bardziej rozbudowane niż omawiane tu układy.
Należy podkreślić, że do niepomiarowych celów amatorskich, zwłaszcza dla filtru dwu- lub trójsekcyjnego o $f_n < 1$ kHz oba wyżej wymienione warunki dotyczące parametrów Q i f_n łatwo jest spełnić i przeprowadzanie korekt wartości elementów RC filtru w stosunku do wartości idealnych jest zwykle zbyteczne.
Kolejność łączenia stopni filtru w kaskadę dla szeregu jego parametrów nie jest obojętna. Dla otrzymania dużego zakresu

dynamiki stopnie kaskady powinny być łączone w kolejności rosnących dobroci.

Pomiary i strojenie

Ponieważ istnieje kilka niezależnych przyczyn, które mogą spowodować, że rzeczywiste parametry f_n i Q pojedynczej sekcji filtru kaskadowego różnią się od założonych wartości, wskazane jest przeprowadzenie kontroli tych parametrów i dokonanie ewentualnej korekty wartości elementów biernych.
Pomiar częstotliwości granicznej f_n sekcji filtru dolnoprzepustowego można przeprowadzić mierząc częstotliwość f, dla której amplituda napięcia wejściowego jest zmniejszona stokrotnie (-40 dB) w stosunku do napięcia wejściowego. Niezależnie od wartości parametru Q częstotliwość ta jest równa $10 \cdot f_n$. Dokładniej mówiąc tłumienie dla częstotliwości $10 \cdot f_n$ jest zależne także od wartości parametru Q ale niezwykle słabo (patrz rys. 2). Różnica tłumienia dla sekcji z Q = 20 i Q = 0,5 (ζ = 0,025 i ζ = 1) wynosi zaledwie 0,17 dB.
Kontrolę dobroci Q pojedynczej sekcji można wykonać znajdując maksimum charakterystyki amplitudowej. Dla $Q > 1/\sqrt{2} \approx 0{,}707$ zachodzi bowiem związek

$$\frac{A_m}{A} = \frac{2Q^2}{\sqrt{4Q^2-1}} \qquad (12)$$

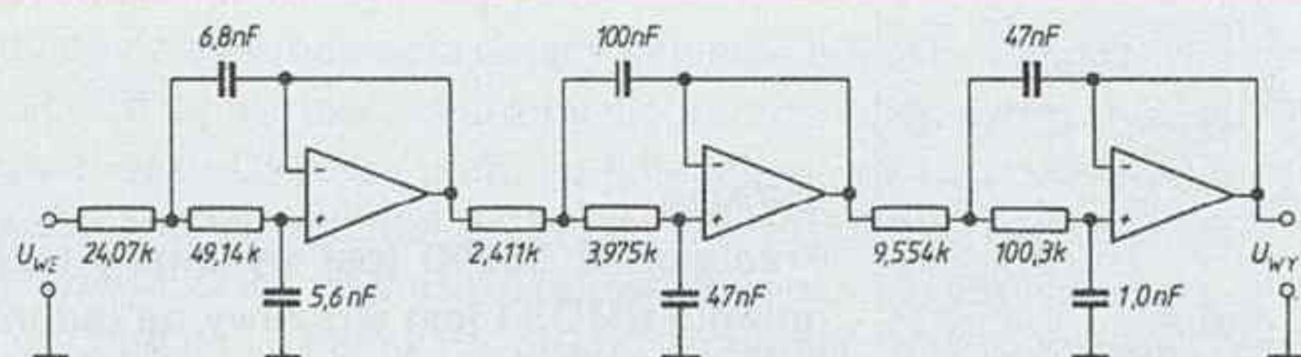
w którym "A_m" oznacza amplitudę na wyjściu sekcji dla częstotliwości f_m odpowiadającej położeniu maksimum, natomiast "A" oznacza amplitudę napięcia wejściowego. Zachodzi przy tym nierówność $f_m < f_n$.
Dla dużych wartości dobroci Q różnica częstotliwości f_m i f_n jest niewielka i wynosi 1% dla Q = 5 wzrastając do 6,5% dla Q = 2. Dla $Q < 0{,}707$ maksimum charakterystyki amplitudowej przesunięte jest jednak aż do częstotliwości f = 0 i wtedy $A_m/A = 1$. Kontrolę dobroci można w tej sytuacji przeprowadzić mierząc częstotliwość $f_{-3\,dB}$, dla której spadek wzmocnienia wynosi $1/\sqrt{2} \approx 0{,}707$, czyli ok. 3 dB. Korzystamy wtedy ze związku:

$$f_{-3\,dB} = f_n \sqrt{1 - \frac{1}{2Q^2} + \sqrt{\left(1 - \frac{1}{2Q^2}\right)^2 + 1}} \qquad (13)$$

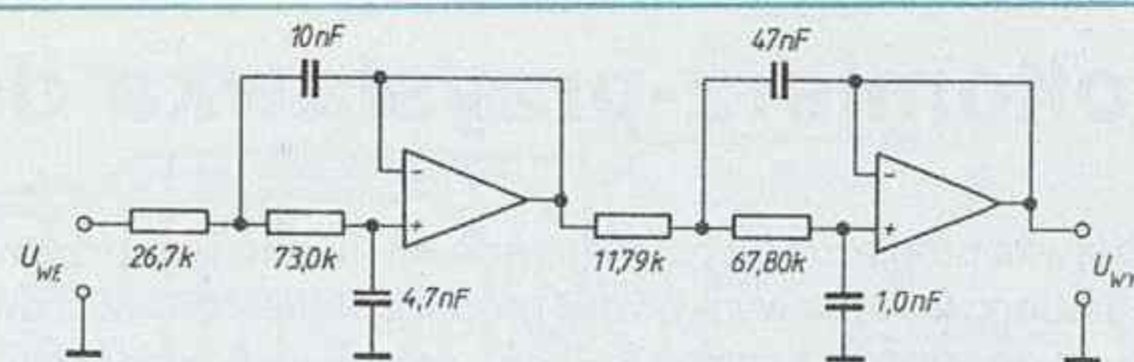
Korektę parametrów Q i f_n przeprowadzamy zmieniając odpowiednio C_1 a następnie R_1. Dla $R_1 = R_2$ mała zmiana R_1 nie powoduje zmiany Q i wpływa jedynie na f_n.

Przykłady

Wykorzystując przedstawione wyżej zasady zaprojektowano i wykonano dwa filtry aktywne do celów krótkofalarskich.
Na rys. 4 przedstawiono układ trójsekcyjnego filtru dolnoprzepustowego Butterwortha, którego częstotliwość graniczna jest równa 750 Hz.
Na rys. 5 przedstawiono dwusekcyjny filtr Czebyszewa o częstotliwości granicznej 750 Hz. Założone zafalowanie Rip = 0,2 dB. Przedstawione tu filtry aktywne mogą być użyte do odbioru

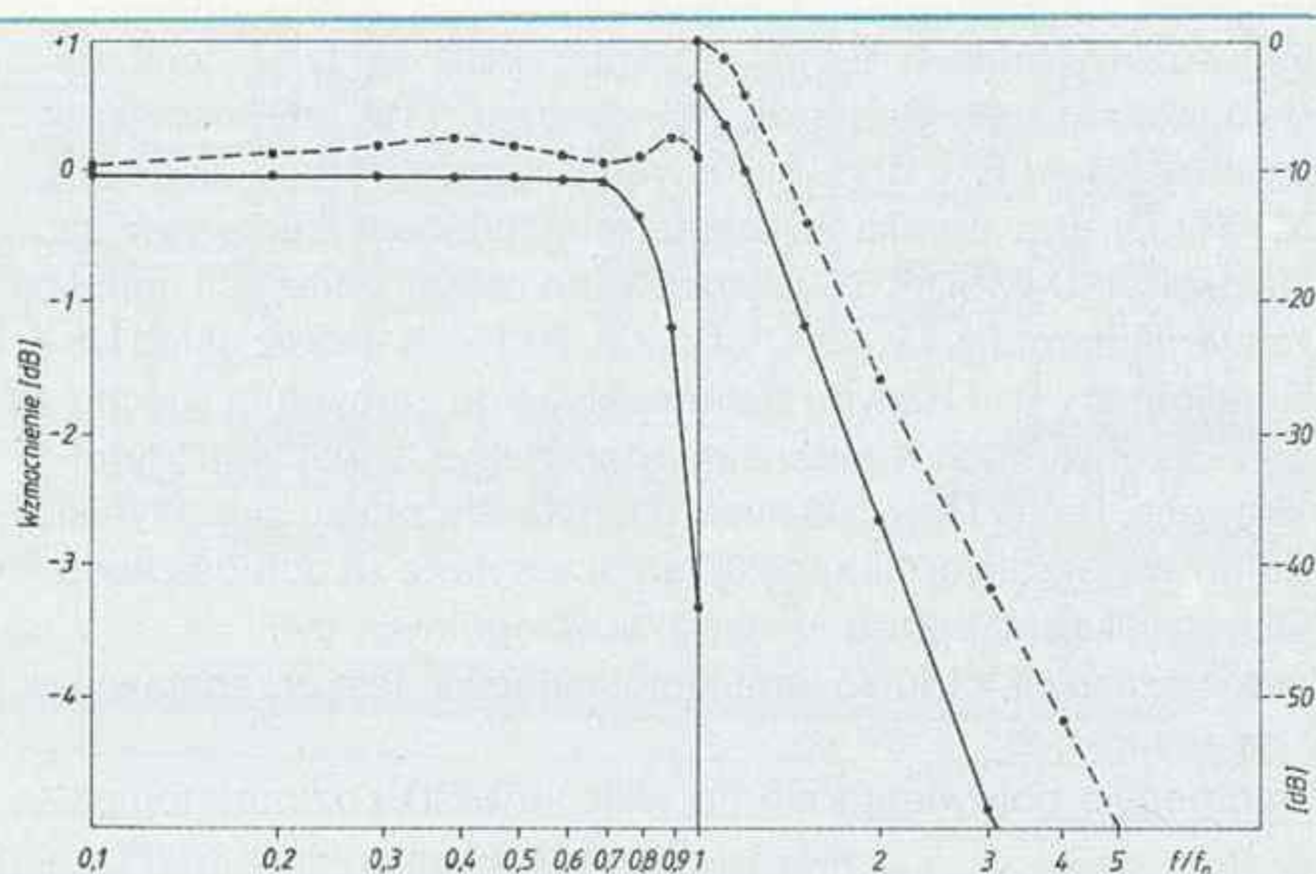


Rys. 4. Schemat dolnoprzepustowego filtru aktywnego wykonany z trzech podstawowych sekcji. Charakterystyka przenoszenia filtru jest funkcją Butterwortha. Założona wartość częstotliwości granicznej f_n = 750 Hz, a nachylenie charakterystyki powyżej f_n: 36 dB/oktawę



Rys. 5. Schemat dolnoprzepustowego filtru aktywnego wykonanego z dwóch podstawowych sekcji. Charakterystyka przenoszenia filtru jest funkcją Czebyszewa. Częstotliwość graniczna f_n = 750 Hz, a założone zafalowanie Rip = 0,2 dB

telegrafii i stanowić stopień toru m.cz. odbiornika. Filtr ogranicza pasmo szumowe toru m.cz. W przypadku odbiornika z bezpośrednią przemianą częstotliwości, mającego na wejściu podwójnie zrównoważony mieszacz diodowy wnoszący tłumienie około 6 dB, ma to istotne znaczenie. Zostają poprawione w ten sposób parametry szumowe toru m.cz., a zatem i parametry szumowe całego odbiornika.
Do konstrukcji filtrów użyto: układy operacyjne z wewnętrzną kompensacją częstotliwości ULY7741 (lub TL084), kondensatory typu KSF i MKSE oraz selekcjonowane rezystory. Dla każdej sekcji obu filtrów wartości kondensatorów C_1, C_2 zostały wy-



Rys. 6. Otrzymana doświadczalnie charakterystyka amplitudowa filtru Butterwortha z rys. 4 (linia ciągła) i filtru Czebyszewa z rys. 5 (linia przerywana)

brane tak, że przynajmniej jedna z rezystancji R_1, R_2 jest zbliżona do rezystancji znamionowej szeregu E24.
Kontrolę parametrów sekcji filtru Czebyszewa można przeprowadzić ustalając częstotliwości graniczne $f_{n,1}$ = 525,8 Hz i $f_{n,2}$ = 821,1 Hz. Dobroć pierwszej sekcji Q_1 = 0,646 sprawdza się pomiarem częstotliwości $f_{-3\,dB}$ = 476 Hz, natomiast dobroć drugiej sekcji Q_2 = 2,436, gdy maksimum charakterystyki amplitudowej występuje dla częstotliwości f_m = 786 Hz, a wzmocnienie napięciowe A_m/A równe jest wtedy 2,49.
Na rys. 6 przedstawiono otrzymane doświadczalnie charakterystyki amplitudowe obu filtrów. Charakterystyki zgadzają się dobrze (w granicach 2%) z charakterystykami obliczonymi, nawet jeśli nie przeprowadzono dokładnych korekt parametrów sekcji.

LITERATURA

[1] Ioannides P.G.: RC elements improve active-filter performance, Electronic Engineering, May 1972, s. 43-46
[2] Kuo F.F.: Network analysis and Synthesis, John Wiley, New York, 1966
[3] Herpy M., Berka J.C.: Active RC Filter Design, Akademiai Kiado, Budapest 1986
[4] Białko M. (red.): Filtry aktywne RC, WNT, Warszawa 1979
[5] Huelsman L.P., Allen P.E.: Introduction to the Theory and Design of Active Filters, McGraw-Hill Book Company, 1980
[6] Ghausi M.S., Laker K.R.: Modern Filter Design. Active RC and Switched Capacitor, Prentice-Hall, Inc., 1981 □

Woltomierz-przystawka do mikrokomputera CA80

Piotr Kozakow

Przystawka pomiarowa została oparta na 12-bitowym przetworniku analogowo-cyfrowym C520D produkcji byłej NRD (odpowiednik układu AD2020 Analog Devices), opisanym dokładnie w [1]. Mimo upływu czasu przetwornik jest nadal stosowany z uwagi na niską cenę (ok. 30 tys.) oraz prostotę realizacji z jego pomocą praktycznych układów pomiarowych. Przystawka jest przeznaczona do współpracy z mikrokomputerem CA80- którego dokładny opis zamieszczono w numerach 7/1989, 9/1990 i 4/1992 "Radioelektronika".

Jest to zestaw do samodzielnego złożenia, przydatny – dzięki wyposażeniu go w programowany równoległy "port użytkownika" - jako prosty sterownik mikroprocesorowy. Wyjścia portów PA, PB i PC układu 8255 w komputerze CA80 wyprowadzone są na 50-stykowe złącze użytkownika ZU50. Do obsługi opisywanej przystawki wykorzystano jedynie porty PA i PC.

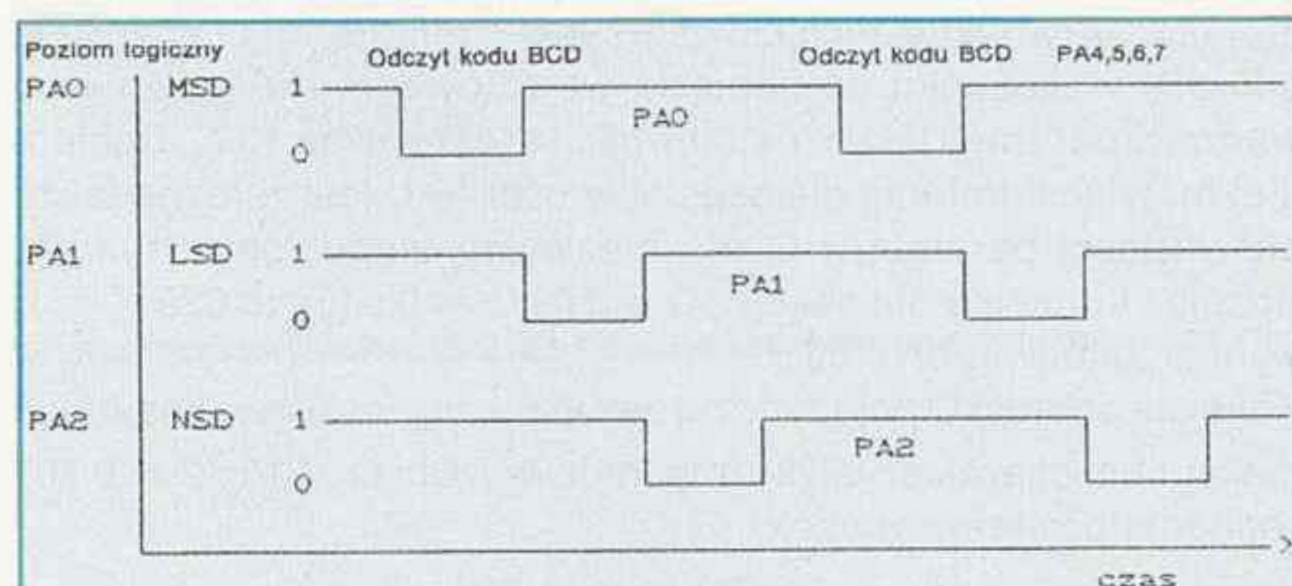
Pracę przystawki pomiarowej nadzoruje program maszynowy o nazwie "WOLTOMIERZ".

Schemat interfejsu woltomierza jest przedstawiony na rys. 1. Strony pomiarowa i analogowa (wyjścia 6 do 13) zostały połączone zgodnie z podstawową informacją producenta.

Ponieważ wyjścia (1. 2. 15. 16) kodu BCD są typu "otwarty kolektor" (nie są zgodne ze standardem TTL), zastosowano rezystory R4 ÷ R10 oraz formowanie impulsu przez układ U2 (UCY74132). Dla uzyskania sygnału inicjującego zapis cyfr na wyjściach NSD, MSD, LSD zastosowano układy generacji impulsu z elementami T1, T2, T3, C1, C2, C3, R11 ÷ R16 oraz układ U3. Potencjometry R1 i R2 typu Helitrim służą do zerowania i cechowania przetwornika. Kondensator całkujący Cp jest typu styrofleksowego. Diody D1 ÷ D3 separują sygnały zapisu cyfr. Wyniki pomiarów z przetwornika C520D są przesyłane za pomocą kodu BCD techniką multipleksowania poszczególnych cyfr.

Wykres czasowy impulsów multipleksujących jest przedstawiony na rysunku 2.

W momencie pojawienia się na wejściu MSD poziomu logicznego "0" na wyjścia kodu BCD przetwornika zostaje wysłana wartość cyfry do odczytu. Powrót MSD do poziomu "1" kończy odczyt cyfry i rozpoczyna taki sam cykl dla cyfry LSD i NSD. Program odczytujący wartość z przetwornika powinien więc synchronizować odczyt wyjść BCD ze stanami linii MSD, LSD, NSD.



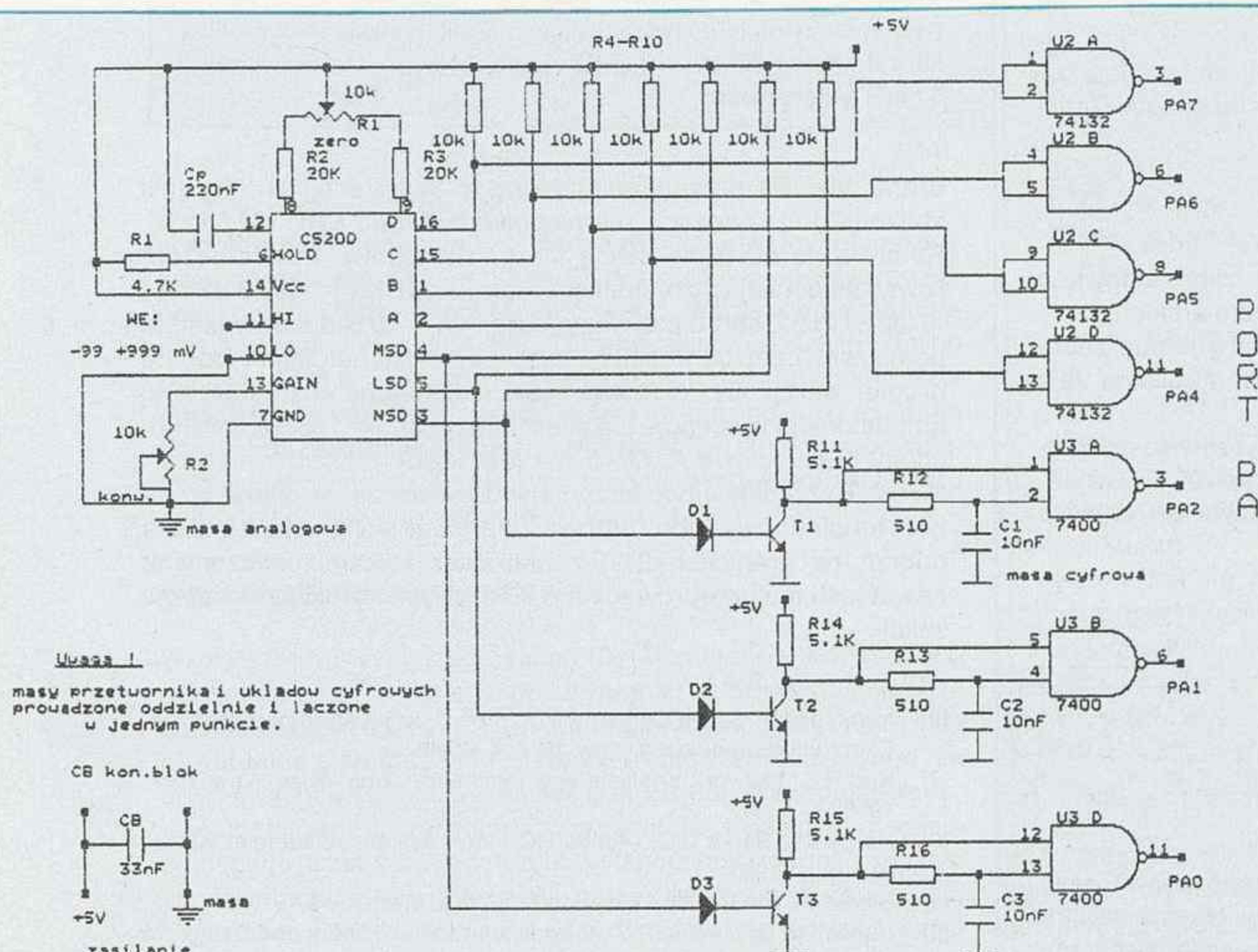
Rys. 2. Wykres czasowy impulsów multipleksowania cyfr

Płytkę wykonujemy dowolną techniką zgodnie ze schematem. W zależności od użytych elementów należy dokonać ewentualnej korekcji otworów – dotyczy to przede wszystkim potencjometrów R1 i R2 (koniecznie typu Helitrim) złącza krawędziowego portu PA i zasilania. W przypadku konieczności wykonania przedwzmacniacza pomiarowego należy jego płytę umieścić nad płytą woltomierza na słupkach dystansowych o wysokości 15 mm.

Schemat montażowy płytki drukowanej jest przedstawiony na rysunkach 3a i 3b.

W pierwszej kolejności krosujemy zwory Z1, Z2, Z3 i lutujemy podstawki (podstawka pod przetwornik jest konieczna, pozostałe wg uznania, z praktyki jednak wiadomo, że w konstrukcjach amatorskich nie warto oszczędzać na podstawkach). Kondensator Cp powinien mieć dobrą stabilność czasowo-temperaturową.

Po wlutowaniu pozostałych elementów i dokładnym sprawdzeniu całej płyty można włożyć przetwornik do podstawki i podłączyć interfejs do napięcia 5 V (np. z zasilacza CA80). Na porcie PA (bit 0, 1, 2) powinny pojawić się regularne impulsy świadczące o multipleksowaniu cyfr. Na wyjściach kodu BCD (bit 4, 5, 6, 7) impulsy mogą być nieregularne w zależności od odczytywanego wyniku. Po zwarciu wejść przetwornika (HI, LO) impulsy powinny się ustabilizować. Pomiarów dokonujemy sondą logiczną.



Rys. 1. Schemat sprzęgu pomiarowego dla mikrokomputera CA80

UWAGA

Przetwornik C520D jest wykonany technologią CMOS i jest wrażliwy na ładunki elektryczne. Nie należy bezpośrednio dotykać wejść przetwornika rękami. Nagromadzony na rękach ładunek można odprowadzić dotykając kranu lub kaloryfera. Najczęstszym objawem uszkodzenia

przetwornika jest niemożność jego wyzerowania potencjometrem R1 po zwarciu na wejściu.

Zamieszczony poniżej opis wyjść na złączu użytkownika ZU50 pochodzi z dokumentacji producenta CA80. Zamieszczone wskazówki ułatwią dołączenie woltomierza-przystawki do komputera.

Port PA (wejściowy) służy do odczytu danych z przetwornika.

PA0 – 1 cyfra (MSD – najstarsza)
PA1 – 3 cyfra LSD
PA2 – 2 cyfra (NSD – najmłodsza)
PA4 – A
PA5 – B obsługa dekad (kod BCD).
PA6 – C
PA7 – D

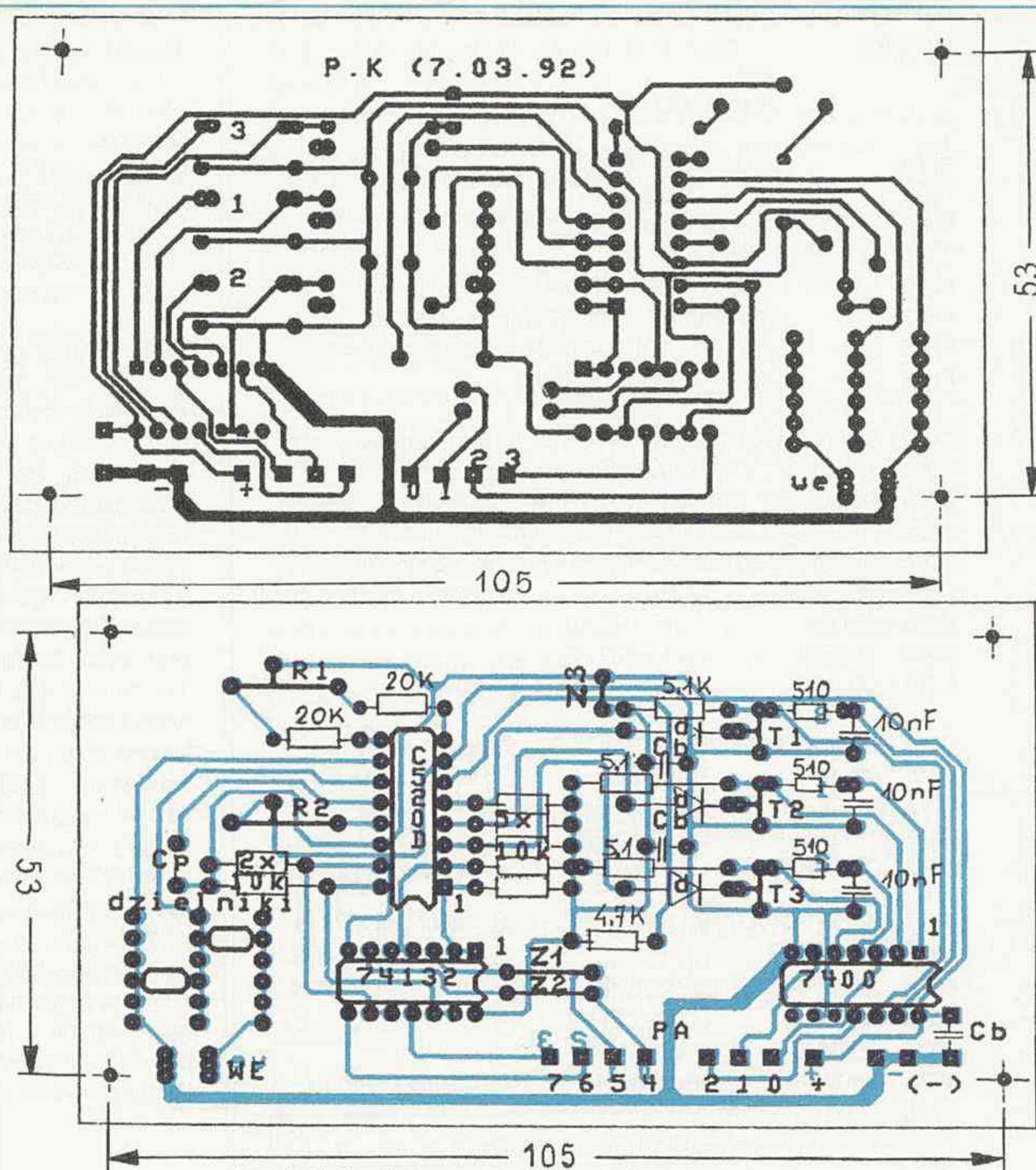
Port PB (wejściowy) niewykorzystany

Port PC (wyjściowy) – obsługa automatyki

PC0 i PC1 – obsługa urządzeń zewnętrznych (bity ustawiane są naprzemiennie);
PC5 – obsługa zakresu 9.9 V do +99.9 V
PC6 – obsługa zakresu –99 mV do +9.99 V
PC7 – obsługa zakresu –99 mV do +999 mV (bit = 1 oznacza wybranie zakresu).

Opis złącza użytkownika ZU50 wg dokumentacji CA80.

Uruchomienie rozpoczyna się od przyłączenia interfejsu do CA80 i wywołania programu. Po pojawieniu się napisu



Rys. 3. Płytka drukowana sprzęgu pomiarowego
a – widok od strony lutowania, b – widok od strony elementów

ZU50	1	2	3	4	5	6	7	8	48	50
wyjście	PA0	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	Vcc	GND

ZU50	18	19	20	21	22	23	24	25
wyjście	PC0	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7

"-VOLT- _ _" wybieramy funkcję F0 (prosty odczyt). Przy zwartym wejściu przetwornika na wyświetlaczu powinien się pojawić stabilny wynik. Potencjometrem R1 sprowadzamy wynik na wyświetlaczu do zera. Aby dokonać kalibracji przetwornika (ustawić współczynnik konwersji) należy posłużyć się dobrej klasy multimetrem cyfrowym.

Budując dzielnik napięcia dający napięcie 999 mV (lub możliwie najbliższe tej wartości) staramy się doprowadzić wskazania na wyświetlaczu CA80 za pomocą potencjometru R2 do równego wskazaniom na multimetrze. Wskazania te powinny być również stabilne w czasie. Napięcie skalowania można uzyskać z napięcia 5 V budując dzielnik np. 5K/1K – (potencjometr precyzyjny). Po dokonaniu kalibracji przetwornika należy zabezpieczyć nastawy potencjometrów R1 i R2 kroplą farby nitro. W przypadku użycia przetwornika jako woltomierza stałego należy wlutować odpowiednie dzielniki (1:10 lub 1:100) w pole oznaczone na schemacie napisem "dzielniki".

Program "Woltomierz"

Program nadzoruje pracę zautomatyzowanego woltomierza o podstawowym zakresie pomiarowym od –99 mV do 999 mV. Poprzez zastosowanie dzielników wejściowych sterowanych np. stykami przekaźników (bity PC5-7), przewidziano rozbudowę zakresów pomiarowych od –0,99 V do +9,99 V i od –9,9 V do +99,9 V.

Zastosowanie dzielników napięcia wprost nie jest jednak rozwiązaniem najkorzystniejszym ze względu na dość spory prąd wejściowy przetwornika (110 A), dlatego przy wymaganej dużej oporności wewnętrznej wskazane jest uzupełnienie przetwornika przedwzmacniaczem o zmiennym w stosunku 10:1 współczynniku wzmocnienia napięciowego. Wzmacniacz taki opisano w [1].

Przy wejściu do programu zakres woltomierza ustawiany jest programowo na największy (bit PC5 = 1). Przetwornik wytrzymuje (wg katalogu) bezpośrednie napięcie na wejściu –15, +15 V.

W momencie pojawienia się na wyjściu MSD poziomu logicznego "0" na wyjściu kodu BCD przetwornika zostaje wysłana wartość cyfry do odczytu. Powrót MSD do poziomu "1" kończy odczyt cyfry i rozpoczyna taki sam cykl dla cyfry LSD i NSD. Program odczytujący wartość z przetwornika powinien więc synchronizować odczyt wyjść BCD ze stanami linii MSD, LSD, NSD. Przy podłączeniu portu PA jak opisano wcześniej można

uruchomić przykładowy program ciągłego odczytu przetwornika:

```
                .Z80
                .PHASE 0C000H

FF66            STOS  EQU 0FF66H
0092            CONF  EQU 92H
00E3            CONTR EQU 0E3H

00E0            PA    EQU  0E0H
FFF7            CYFRO EQU  0FFF7H ;patrz MIK 05
FFF8            CYFR1 EQU  0FFF8H
FFF9            CYFR2 EQU  0FFF9H

C000  31 FF66 WOLT: LD SP, STOS ;  program główny
C003  3E 92         LD A,CONF
C005  D3 E3         OUT (CONTR),A

C007  DB E0   CZEK0:IN A,(PA)      ; odczyt z portu PA
C009  CB            47 BIT 0,A     ; czekanie na strob 1→ 0
C00B  20 FA         JR NZ,CZEK0
C00D  11 FFF9       LD DE,CYFR2
C010  CD C02D       CALL WYSW      ; wyświetlenie cyfry MSD

C013  DB E0   CZEK1:IN A, (PA)     ;następna cyfra
C015  CB 4F         BIT 1,A        ; czekanie na strob 1→ 0
C017  20 FA         JR NZ,CZEK1
C019  11 FFF8       LD DE,CYFR1
C01C  CD C02D       CALL WYSW      ;wyświetlenie cyfry LSD

C01F  DB E0   CZEK2:IN A,(PA)      ;następna cyfra
C021  CB 57         BIT 2,A        ;czekanie na strob 1→ 0
C023  20 FA         JR NZ,CZEK2
C025  11 FFF7       LD DE,CYFRO
C028  CD C02D       CALL WYSW
C02B  18 DA         JR CZEKO       ;zapętlenie programu
```

PROCEDURA "WYSW"

```
              ;Wyświetlenie wyniku na kolejnej cyfrze
              ;wyświetlacza w CA80.
              ;Wejście: kod BCD pobrany z wyjść przetwornika
              ;Wyjście: cyfra do wyświetlenia w DE

C02D  F5      WYSW:PUSH AF
C02E  E5           PUSH HL
C02F  C5           PUSH BC

C030  21 C047      LD HL,TABLC ;adr.tabl.cyfr do
                               ;wyświetlenia
C033  01 0000      LD BC,0H
C036  DB E0        IN A,(PA)   ;odczytaj PA
C038  2F           CPL         ;wynika z system.wysw.w CA80
C039  E6 F0        AND 0F0H    ;tylko bity kodu BCD
C03B  0F           RRCA        ;przesunięcie na poz. młodszą
C03C  0F           RRCA
C03D  0F           RRCA
C03E  0F           RRCA
C03F  4F           LD C,A      ;wyznaczenie adr.w TABLC
C040  09           ADD HL,BC
C041  7E           LD A,(HL)   ;znak odpowiadający BCD
C042  12           LD (DE),A   ;znak w CYFR0–1
C043  C1           POP BC
C044  E1           POP HL
C045  F1           POP AF
C046  C9           RET
C047  3F 06  5B 4F TABLC   :DB 3FH,6H,5BH,4FH ;cyfry 0,1,2,3
C04B  66 6D  7D 07         DB 66H,6DH,7DH,7H ;cyfry 4,5,6,7
C04F  7F 6F  40            DB 7FH,6FH,40H ;cyfry 8,9,(–)
                           .DEPHASE
                           END WOLT
Macros:
Symbols:
0092  CONF   00E3  CONTR  FFF7  CYFRO
FFF8  CYFR1  FFF9  CYFR2  C007  CZEK0
C013  CZEK1  C01F  CZEK2  00E0  PA
FF66  STOS   C047  TABLC  C000  WOLT
C02D  WYSW
```

Opis funkcji programu

Po wywołaniu programu pojawia się napis VOLT i następuje oczekiwanie na wybór zakresu oraz funkcji. Jest to zawsze liczba dwucyfrowa. Pierwsza cyfra jest wymaganą ilością miejsc po przecinku – legalne 1, 2, 3, druga numerem funkcji – od 0 do 6. Kombinacja cyfr inna niż wymienione nie zostanie przyjęta i program będzie oczekiwał na podanie prawidłowego zlecenia.

Na przykład wybranie kombinacji 21 oznacza:
zakres – 0,99 mV do +9,99 V (dwa miejsca po przecinku)
oraz wybór funkcji nr 1

Tak obrany sposób wyboru zakresu jest wspólny dla wszystkich funkcji woltomierza od 0÷5. Po dokonaniu wyboru należy nacisnąć klawisz [=].

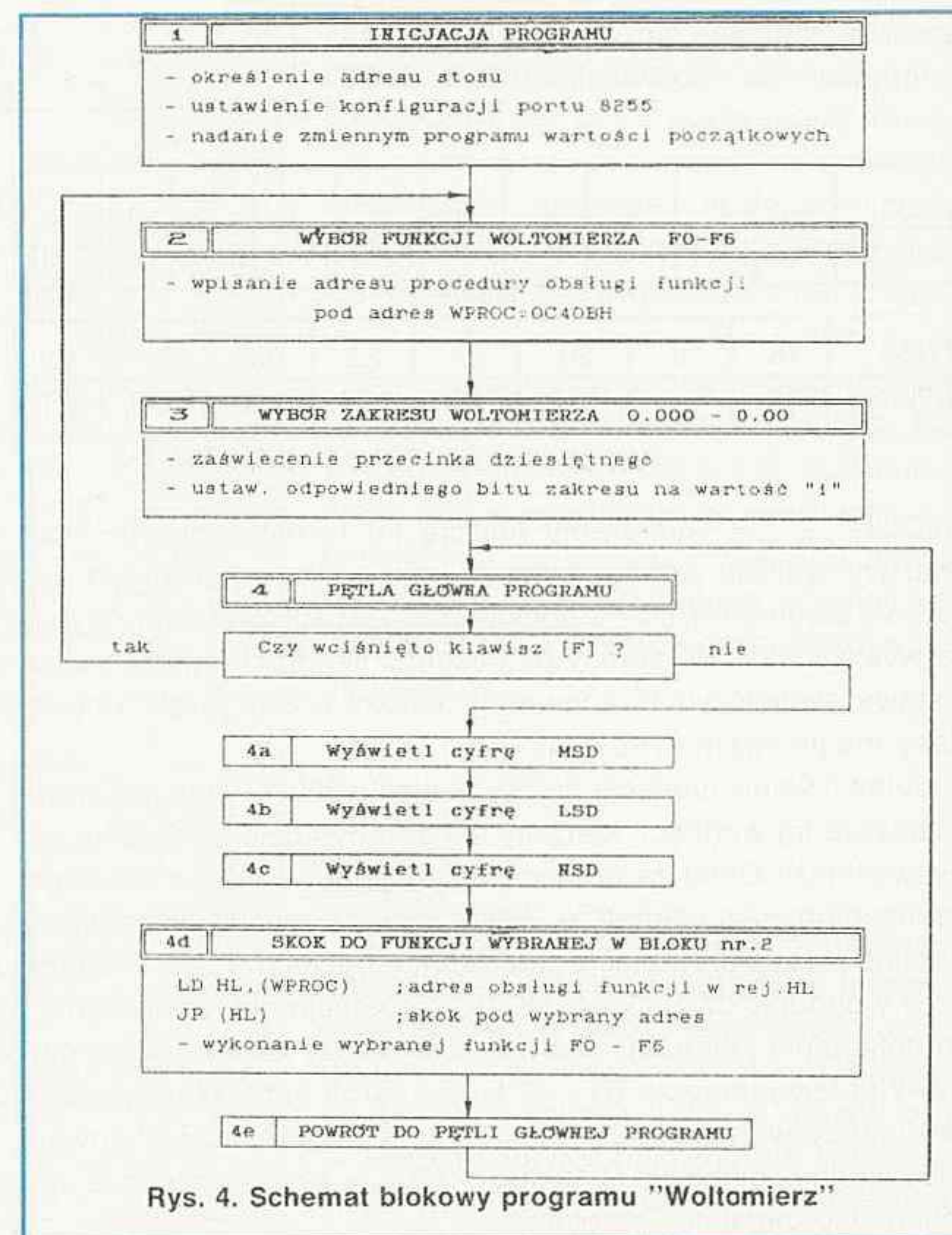
Funkcja 0 [X0] [=] (X – cyfra od 1-3)

Jest to funkcja zwykłego woltomierza trzycyfrowego z wyświetleniem znaku "–" i sygnalizacją przekroczenia zakresu pomiarowego (wyświetlenie znaku "– – – ").

Uwaga!

- wciśnięcie dowolnego klawisza cyfrowego powoduje zatrzymanie pomiaru, powtórne wciśnięcie klawisza pomiar ten uaktywnia.
- dwukrotne wciśnięcie klawisza [F] powoduje powrót do menu głównego programu (napis "VOLT _ _ _").

Uwagi powyższe dotyczą wszystkich funkcji 0-5 programu.



Rys. 4. Schemat blokowy programu "Woltomierz"

Funkcja 1 [X1] [=] [yyy] [=] (yyy – ograniczenie)
Wybranie tej funkcji po naciśnięciu klawisza [=] wymaga wprowadzenia wartości której osiągnięcie będzie sygnalizowane na wyświetlaczu oraz sygnałem dźwiękowym. Np. wybranie wartości [123] • [=] po osiągnięciu jej przez przetwornik, wywoła włączenie sygnalizacji niezależnie od zakresu pomiarowego. Sygnalizacja ta jest punktowa tzn. działa tylko po zrównaniu wartości przetwornika z wartością nastawioną i stworzona została do rejestracji napięć wolno zmieniających się w czasie.

Funkcja 2 [X2] [=] [yyy] [=]
Jest to funkcja typu "zatrzask". Osiągnięcie wartości zadeklarowanej powoduje włączenie automatyki i sygnalizacji na stałe oraz zatrzymanie wyniku pomiaru. Wyjście z funkcji przez wciśnięcie klawisza 2•[F].

Funkcja 3 [X3] [=] [yyy] [=]
Funkcja ta dzieli obszar pomiarowy na przedziały poniżej i powyżej wartości ograniczenia. Przekroczenie przedziału powyżej tej wartości powoduje zadziałanie sygnalizacji i automatyki. Powrót do wartości poniżej ograniczenia przywraca stan poprzedni. Funkcja ta została stworzona z myślą o regulatorze dwustanowym np. temperatury.

Funkcja 4 [X4] [=] [yyy] [=]
Działanie tej funkcji jak funkcji 3, tylko z odwrotnym działaniem – przekroczenie wartości ograniczenia w dół powoduje reakcję programu.

Funkcja 5 [X5] [=] [zzz] [=] (zzz–próbkowanie)
Funkcja realizuje zapis wyników pomiarów do pamięci z zadeklarowaną częstotliwością.
Po wybraniu numeru funkcji i wciśnięciu [=] na wyświetlaczu pojawi się licznik "00" i program będzie oczekiwał na podanie parametrów próbkowania pomiaru. Parametr ten może przyjmować wartości:
liczba: 1 – próbkowanie w msek
2 – próbkowanie w sek
3 – próbkowanie w min
4 – próbkowanie w godz
2 i 3 liczba –wartość odstępu czasowego
0-99 dla msek
0-60 dla sek, min, godz
np. 220 – oznacza pobieranie wyniku pomiaru do pamięci co 20 s.
Po zatwierdzeniu parametru [=] rozpoczyna się zapisywanie do pamięci kolejnych wyników pomiarów. Pobieranie to można zatrzymać i powtórnie uruchomić jak dla funkcji 0. Zapis do pamięci do momentu zapełnienia się licznika tj. do 99.

Funkcja 6 [6] [=]
Odczyt zapisanych w funkcji 5 wyników pomiarów. Po wybraniu tej funkcji na wyświetlaczu ukazuje się licznik oraz pierwszy wynik pomiaru. Wynik ten jest wyświetlany bez przecinka ze znakiem w zależności od zapisanej wcześniej wartości. Klawiszami [=] i [•] można przeglądać wszystkie zapisane wyniki w przód i do tyłu w ramach licznika (01-99). Wyjście z funkcji jak we funkcji 1 (2•[F]).

Przykład zastosowania:

Funkcja ta może być przydatna do kontroli procesu ładowania akumulatorów niklowych. Stopień naładowania akumulatora można określić śledząc zmianę napięcia podczas procesu ładowania. Napięcie mierzone na zaciskach akumulatora rośnie (od 1,2 V do około 1,5 V/ogniwo) osiągając maksimum a następnie zaczyna nieznacznie opadać. Moment osiągnięcia maksimum napięcia świadczy o pełnym naładowaniu akumulatora. Zapisując wskazania woltomierza np. co 30 min można odtworzyć proces ładowania i dobrać optymalny czas jego trwania. Oczywiście zasada doboru prądu ładowania (ok. 10÷20% pojemności) w tym przypadku też obowiązuje.

Uwagi

– zapis [12] [=] [123] [=] oznacza – wciśnięto klawisze "1" i "2" zatwierdzono klawiszem "=", wciśnięto "1", "2", "3" i zatwierdzono klawiszem "=".
– w celu ułatwienia posługiwania się programem wprowadzono znaczniki "_ _ " podpowiadające ile znaków z klawiatury należy wprowadzić przy wyborze funkcji lub deklaracji ograniczeń.

Od autora

Ze względu na zajmujący ponad 3 strony wydruk kodu maszynowego programu "Woltomierz" nie został on zamieszczony w artykule. Autor zgadza się jednak udostępnić zainteresowanym bądź wydruk bądź też zapisać treść programu do pamięci EPROM. Redakcja chętnie pośredniczy w kontaktach między Autorem a Czytelnikami.

L I T E R A T U R A
[1] "Radioelektronik" nr 6/1986 □

nowa technika



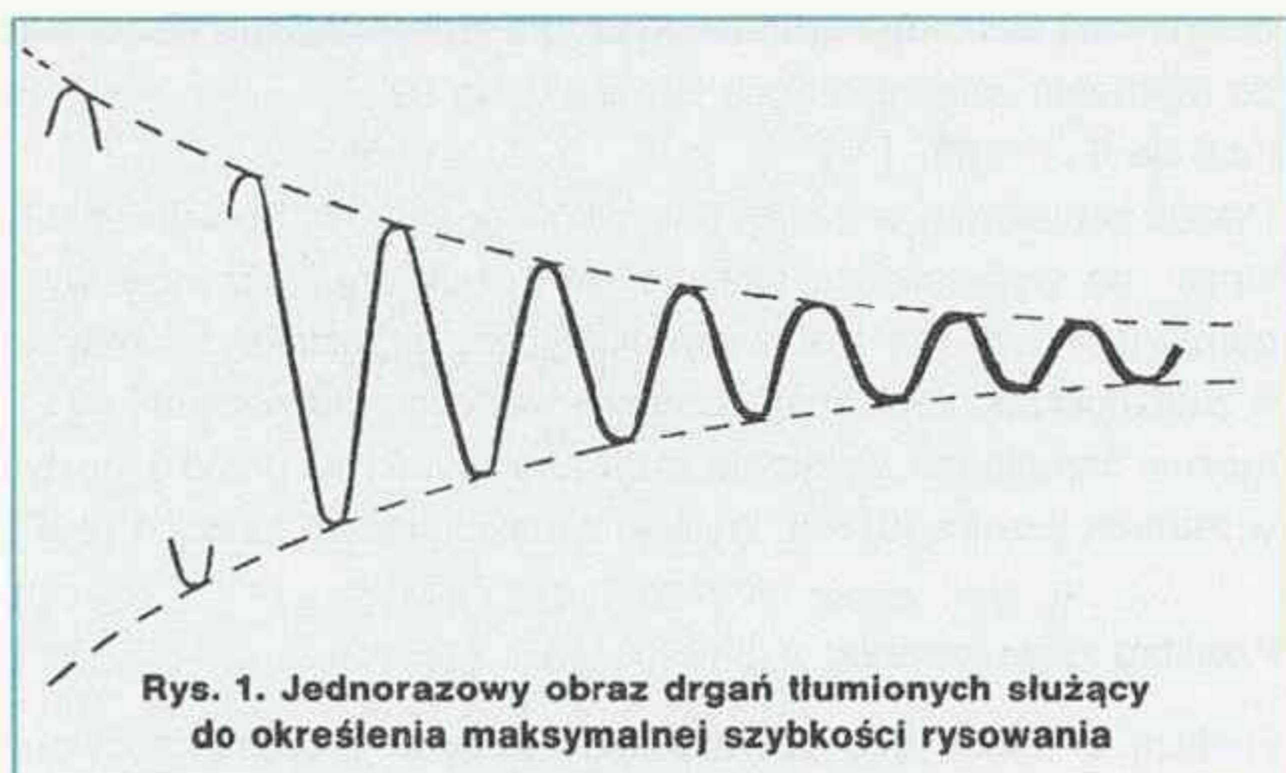
Oscyloskopowa lampa mikrokanalikowa

Jerzy Rydzewski

Fotograficzna rejestracja przebiegów jednorazowych lub o małej częstotliwości powtarzania jest ograniczona — dla danego typu lampy, filmu i kamery — maksymalną prędkością rysowania. Rejestracja wzrokowa takich przebiegów dodatkowo zależy od jaskrawości pomieszczenia, w którym dokonujemy obserwacji przebiegu. Ponieważ trudno byłoby pracować w pomieszczeniu całkiem ciemnym przebiegi o małej jaskrawości obserwuje się przez specjalne tubusy (osłony) osłaniające lampę przed światłem zewnętrznym.
Zdolność zarejestrowania przebiegu jednorazowego określamy przez tzw. maksymalną prędkość rysowania, to jest prędkość liniową plamki na ekranie, która jeszcze da się zarejestrować wizualnie lub fotograficznie, przy jednorazowym przebiegu. Lampy o dużym napięciu przyspieszającym (ponad 20 kV) pozwalają zarejestrować fotograficznie przebieg o prędkości 1 cm/ns.
Wygodną metodą pomiaru maksymalnej prędkości rysowania jest fotograficzna lub wizualna rejestracja jednorazowego przebiegu tłumionych oscylacji sinusoidalnych w liczbie około 10 okresów na pełny ekran (rys. 1).
Prędkość określa się przez pomiar amplitudy połówki sinusoidy, która może być uznana za jeszcze widoczną i oblicza według wzoru:

$$v_Y = 2 \pi f A$$

gdzie:
v_Y — prędkość plamki w kierunku osi pionowej Y [cm/s],
f — częstotliwość [Hz],
A — amplituda obrazu sinusoidy na ekranie [cm].

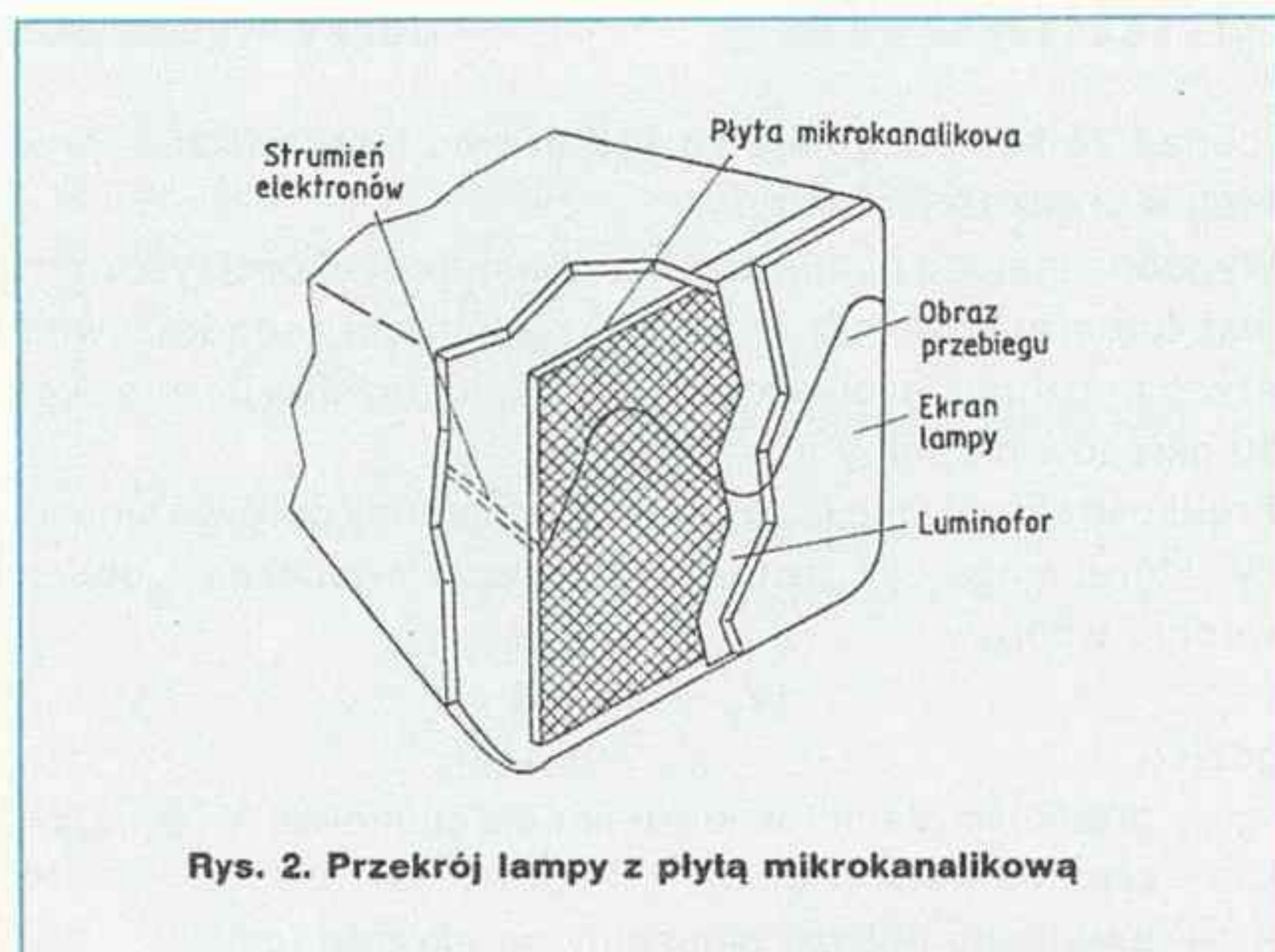


Rys. 1. Jednorazowy obraz drgań tłumionych służący do określenia maksymalnej szybkości rysowania

Maksymalna prędkość rysowania przy obserwacji wizualnej zależy od wielu czynników, jak: typ lampy, typ luminoforu, wartość napięcia przyspieszającego, oświetlenie otoczenia, natężenie prądu w wiązce rysującej przebieg. Przy rejestracji fotograficznej należy uwzględnić parametry aparatu, materiału negatywowego i metody jego obróbki.

Fotograficzna rejestracja krótkotrwałych przebiegów jednorazowych lub o małej częstotliwości powtarzania jest wprawdzie czulsza niż rejestracja wizualna, ale bardziej kłopotliwa. Dlatego też producenci lamp oscyloskopowych poszukują sposobów zwiększenia wizualnej prędkości rysowania, tak aby krótkotrwałe przebiegi o małej częstotliwości powtarzania mogły być obserwowane w normalnych warunkach oświetlenia bez potrzeby stosowania aparatu fotograficznego. Znaczne efekty uzyskano w opracowanej przez firmę Tektronix (USA) lampie oscyloskopowej z płytą mikrokanalikową (ang. microchannel plate tube). W lampie tej (rys. 2), w jej wnętrzu, tuż przed normalnym ekranem z luminoforu została umieszczona płyta szklana grubości 1,3 mm, w której wykonano mnóstwo otworów o średnicy 25 μm umieszczonych blisko siebie. Otwory te tworzą mikrokanały, których oś jest pochylona w stosunku do kierunku padania elektronów o 15°, a ich wnętrze jest odpowiednio spreparowane, aby uzyskać zwiększenie własności emisji elektronów. Obie strony płyty są metalizowane, tak że wzdłuż kanałów można utworzyć odpowiedni spadek napięcia, przyspieszający elektrony.

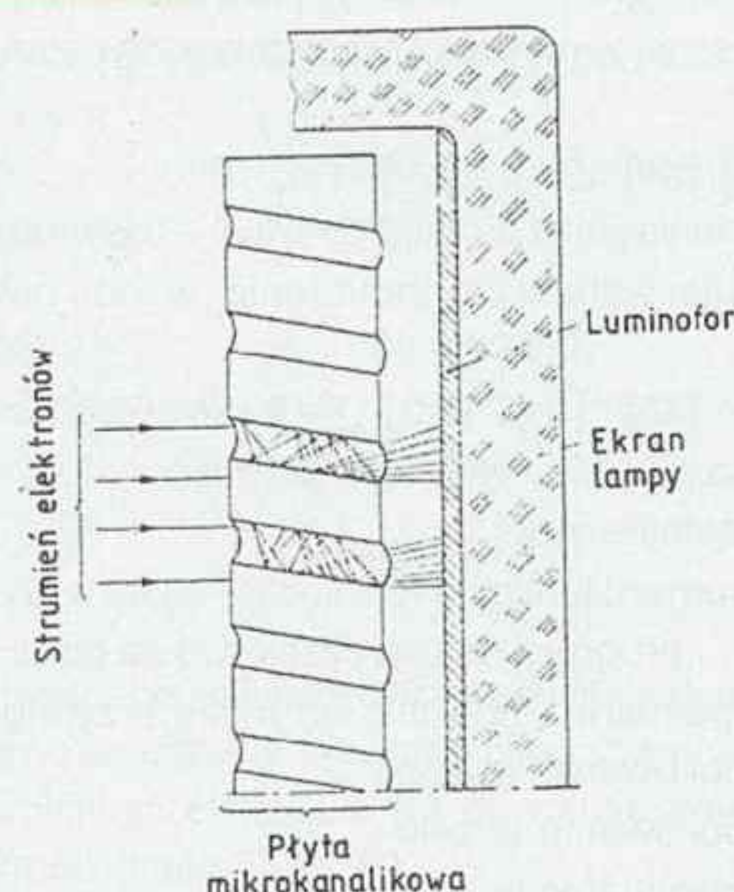
Z chwilą gdy strumień elektronów wpadnie do wnętrza kanału (rys. 3) i uderzy w ściankę, następuje emisja wtórna elektronów w wyniku czego strumień opuszczający kanalik jest znacznie wzmocniony (około 10 000 razy). Wzmocniony strumień elektronów po opuszczeniu kanału zostaje przyspieszony napięciem 12,5 kV, jakie występuje między metalizacją ekranu a metalizacją płyty mikrokanalikowej i przebywa niedużą odległość dzielącą go od ekranu, dając jaskrawy, ostry obraz.



Rys. 2. Przekrój lampy z płytą mikrokanalikową

W ten sposób w oscyloskopie analogowym firmy Tektronix typ 2467B, z lampą mikrokanalikową, uzyskano około 100-krotne zwiększenie wizualnej prędkości rysowania w stosunku do konwencjonalnej lampy oscyloskopowej. Lampa ta emituje na tyle dużo światła, że można przy normalnym oświetleniu pomieszczenia, bez użycia osłony zaobserwować przebieg o prędkości rysowania 4 cm/ns.

Dużą zaletą tej lampy jest zjawisko nasycania się kanalików w tych fragmentach obrazu, gdzie jest większe natężenie prądu wiązki elektronów, podczas gdy rejony przebiegu o mniejszym natężeniu wiązki (np. zbocze impulsu) padają na kanaliki zdolne do pełnego wzmocnienia. W ten sposób uzyskuje się wyrównanie jaskrawości pomiędzy szybkimi i powolnymi fragmentami przebiegu. Wyrównanie jaskrawości obrazu uzyskuje się również dla przebiegów wolno- i częstopowtarzalnych. Dzięki temu widoczne jest zakłócenie rzadko powtarzające się, lub jednorazowe, nałożone na



Rys. 3. Wzmacnianie strumienia elektronów w mikrokanale

przebieg powtarzalny. (W oscyloskopie z konwencjonalną lampą oscyloskopową zakłócenie takie jest niewidoczne a na uchwycenie jego przez oscyloskop cyfrowy trzeba by było poświęcić wiele minut, a nawet i godzin).

Oscyloskop z lampą mikrokanalikową, np. wspomniany analogowy oscyloskop typ 2467B firmy Tektronix znajduje zastosowanie przy wykrywaniu zakłóceń występujących w układach cyfrowych, przy pomiarach jednorazowych impulsów laserowych i radarowych, przy testowaniu napędów do dysków komputerowych. □

TOPNIKI PŁYNNE kalafoniowe i bezkalafoniowe
o różnej aktywności do cynowania i lutowania oraz
LAKIERY ELEKTROIZOLACYJNE
do płytek drukowanych p o l e c a
FARMACEUTYCZNO-CHEMICZNA
SPÓŁDZIELNIA PRACY >L A B O R<
51-162 WROCŁAW ul.Długosza 49
tel.253-085 (6) tlx 0712333
Poszukujemy dystrybutorów w Gdańsku,
Krakowie, Warszawie, Łodzi, Katowicach ...



Magnetowid VHS (2)

inż. Andrzej Wyderka

W tej części artykułu przedstawiono działanie układów samoregulacji i kontroli innych bloków oraz zasadę zapisu helikalnego i podstawowe zespoły mechaniczne.

Tor samoregulacji

Do poprawnej pracy magnetowidu niezbędne są układy serworegulacji przesuwu taśmy i obrotów wirujących głowic wizyjnych. Zadaniem układu serworegulacji przesuwu taśmy, jest zapewnienie stałej, stabilizowanej prędkości przesuwu taśmy oraz takiego ustawienia taśmy względem głowic wizyjnych, aby głowica odczytująca ścieżkę wizyjną w momencie uzyskiwania kontaktu z taśmą natrafiła na ślad właściwej ścieżki. Schemat blokowy toru serworegulacji przedstawiono na rys. 1.

Tor serworegulacji taśmy składa się z dwóch podstawowych bloków: detektora częstotliwości impulsów tachometrycznych pochodzących z koła zamachowego wałka ciągnącego taśmę (lub silnika, gdy jest to silnik napędu bezpośredniego) oraz detektora fazy porównującego częstotliwość i fazę impulsów odniesienia (z generatora kwarcowego) a także impulsów pomiarowych. Impulsy pomiarowe podczas zapisu są impulsami tachometrycznymi, a podczas odczytu impulsami pochodzącymi z głowicy synchronizacji.

Zadaniem detektora częstotliwości jest wstępne ustawienie prędkości przesuwu taśmy. Zadaniem detektora fazy jest dokładna regulacja tej prędkości.

Tor serworegulacji obrotów dysku jest bardzo podobny do opisanego poprzednio toru serworegulacji przesuwu taśmy. Detektor częstotliwości mierzy częstotliwość impulsów tachometrycznych pochodzących z silnika napędu dysku i ustala wstępnie obroty dysku. Detektor fazy porównuje częstotliwość i fazę impulsów pick-up (impuls ze specjalnego czujnika umieszczonego w ściśle określonym miejscu w stosunku do głowic wizyjnych, wytwarzając jeden impuls na jeden obrót dysku wizyjnego) z impulsami synchronizacji ramki wydzielonymi z sygnału wizyjnego (podczas zapisu), albo z impulsami pochodzącymi z generatora kwarcowego (podczas odczytu).

Poprawna praca układów serworegulacji jest podstawowym warunkiem uzyskania stabilnego obrazu na ekranie telewizora. Drobne uszkodzenia toru sygnałowego magnetowidu mogą być nawet nie zauważone przez użytkownika (np. mniejsza szerokość pasma, zwiększenie szumów na ekranie itp.), natomiast każde uszkodzenie toru serworegulacji uniemożliwia oglądanie obrazu, ze względu na brak synchronizacji.

Tory serworegulacji tradycyjnie wykonywane były w technice analogowej. Ostatnio obserwuje się odchodzenie od techniki analogowej i realizację torów serworegulacji w technice cyfrowej. Oznacza to, że układy pomiarowe (detektory fazy i częstotliwości), układy sumacyjne a nawet układy sterujące silnikami, realizowane są techniką cyfrową przy użyciu mikroprocesorów specjalizowanych bądź (rzadziej) uniwersalnych. Ze względu na wymagane dokładności stabilizacji są to z reguły mikroprocesory 16-bitowe. Cyfrowe układy serworegulacji (w technice mikroprocesorowej) zapewniają większą niezawodność pracy i dokładności regulacji oraz umożliwiają zwiększenie ilości funkcji realizowanych przez magnetowid. Jest to również rozwiązanie bardziej ekonomiczne. Magnetowidy z tak wykonanymi układami serworegulacji najczęściej mają napis DIGITAL.

Układy kontroli

Układy kontroli odbierają i interpretują polecenia z przycisków i przełączników umieszczonych na płycie czołowej magnetowidu oraz z pilota zdalnego sterowania.

Wykonują polecenia zgodnie z algorytmem ich realizacji oraz kontrolują:

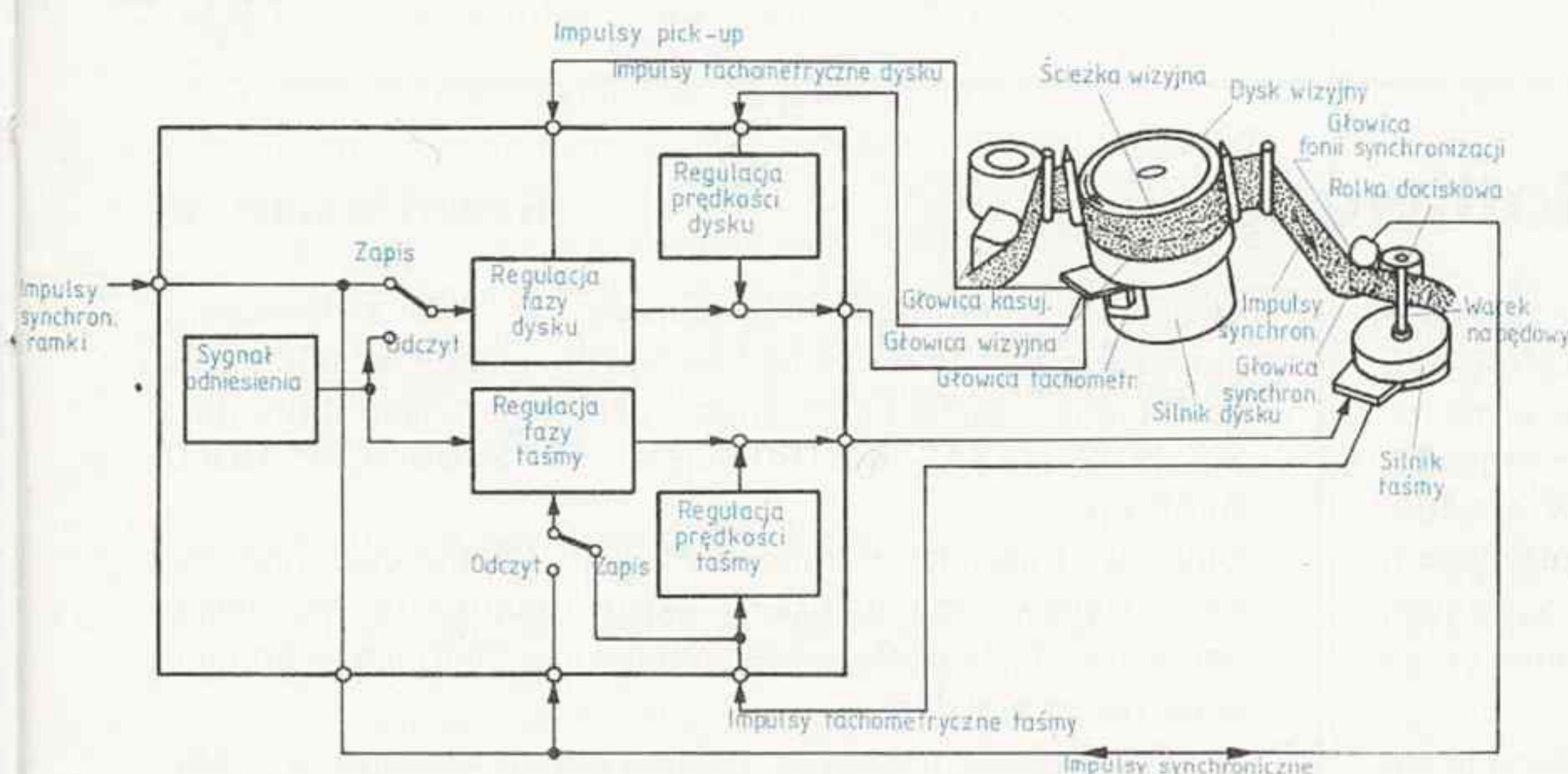
- zasilanie, poprawność pracy mechanizmu ładowania kasety i ładowania taśmy,
- układy serworegulacji przesuwu taśmy i obrotów dysku wizyjnego,
- układy wizyjne (system koloru, rodzaje wejść i wyjść itp.),
- układy fonii (wyciszanie, korekcje itp.),
- układy wyświetlaczy (diody świecące, wskaźniki fluorescencyjne, wyświetlanie informacji na ekranie TV),
- układy dostrojenia tunera i timera,
- inne funkcje magnetowidu (VPS, VISS itp.).

Układy kontroli sprawdzają także prawidłowość działania magnetowidu i w razie potrzeby wyłączają urządzenie.

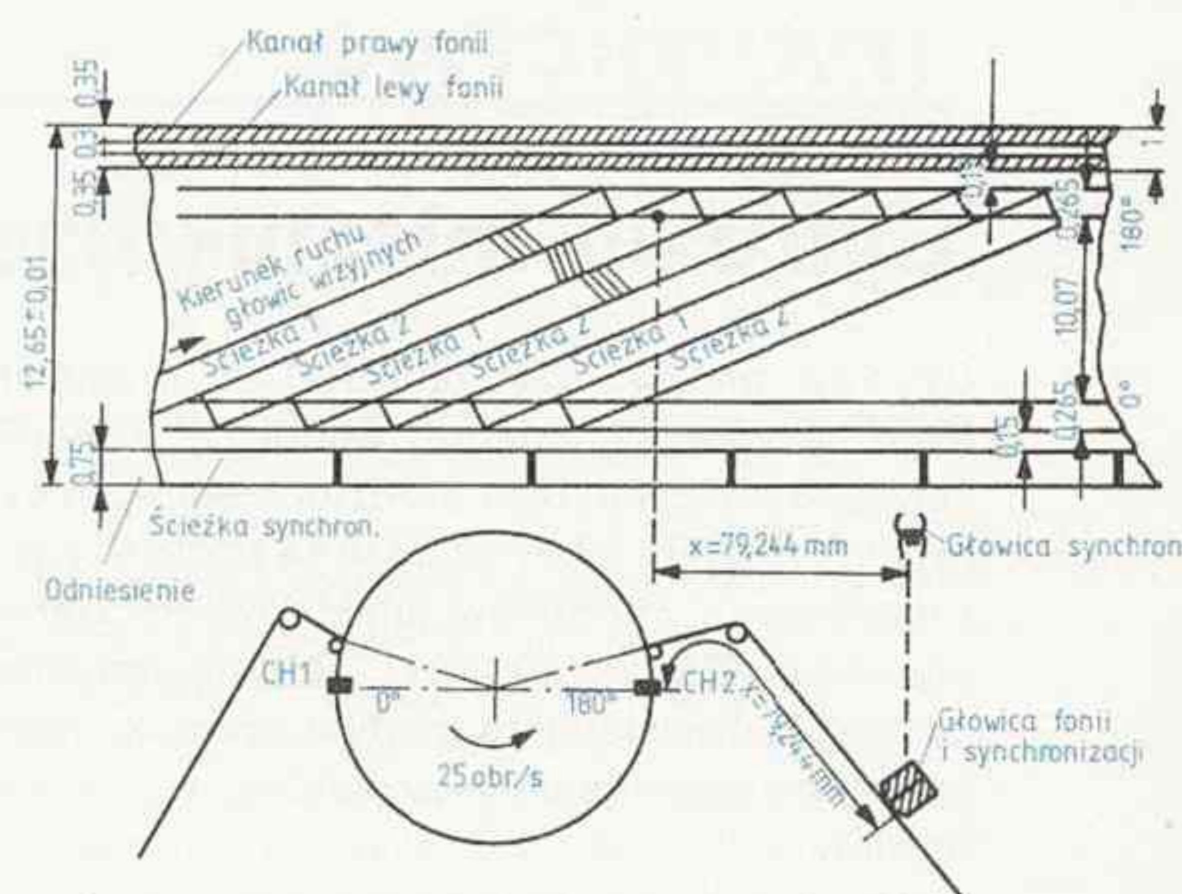
Zapis helikalny

Taśma wizyjna opasuje spiralnie cylinder (zwany bębnem wizyjnym), wewnątrz którego wiruje tarcza zwana dyskiem wizyjnym (rys. 1) z głowicami wizyjnymi.

Dysk wizyjny zawiera dwie głowice wizyjne CH1 i CH2 umieszczone pod kątem 180 stopni względem siebie (rys. 2). Wykonuje on 25 obrotów na sekundę synchronicznie z



Rys. 1. Schemat blokowy toru serworegulacji

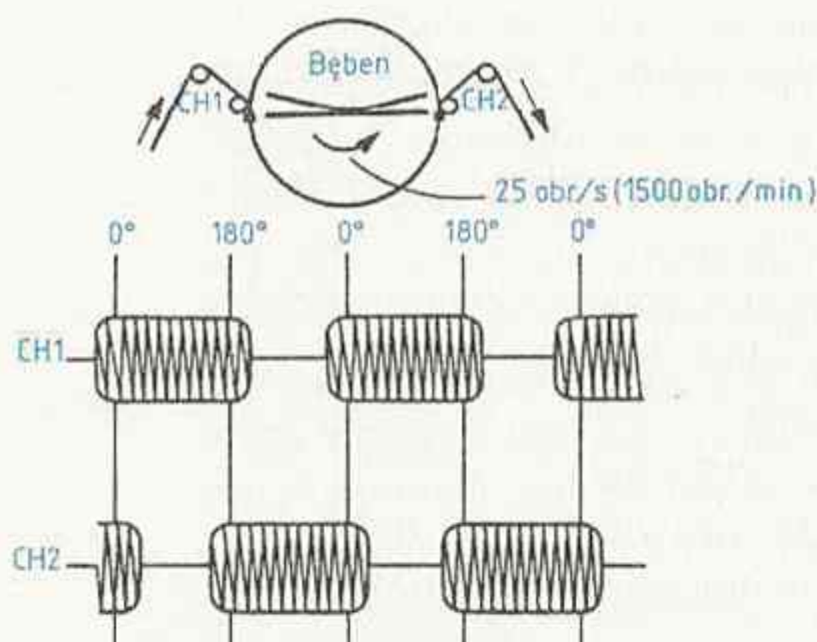


Rys. 2. Rozmieszczenie ścieżek na taśmie wizyjnej

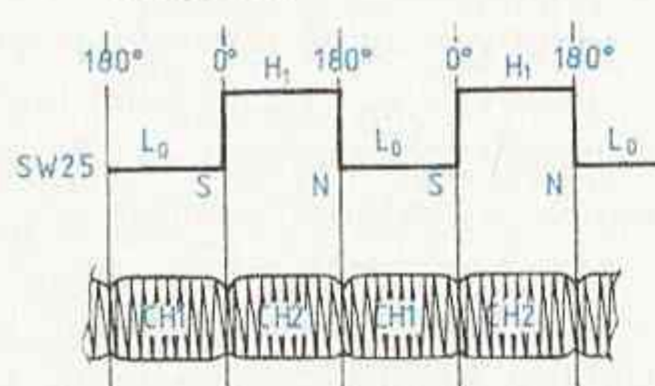
impulsami synchronizacji ramki sygnału telewizyjnego. Głowice rejestrują sygnały TV w postaci ścieżek magnetycznych umieszczonych pod pewnym kątem w stosunku do krawędzi taśmy. Kąt pochylenia ścieżek zależy od kąta nachylenia bębna wizyjnego, który odgrywa rolę prowadnika taśmy.
Na rys. 2 przedstawiono rozmieszczenie ścieżek na taśmie wizyjnej oraz podano wymiary ścieżek fonii i wizji.
Praktycznie w magnetowidzie stosuje się głowice zarówno o szerokości czoła większej od szerokości ścieżki (49 μm) jak i mniejszej. "Szersze" głowice z reguły stosuje się do realizacji efektów specjalnych (obraz stojący, podgląd do tyłu i do przodu). Jest to zawsze trzecia głowica na dysku pracująca tylko podczas odczytu i tylko przy realizacji efektów specjalnych.

Odczyt zapisu z taśmy 100

Kąt opasania bębna przez taśmę wynosi ok. 190 stopni. Na rys. 3 pokazano zależność między odczytywanym sygnałem a głowicami wizyjnymi. Początek odczytu następuje w momencie kiedy obie głowice (CH1 i CH2) mają kontakt z taśmą i kontynuowany jest później już tylko przez jedną głowicę. Aby uzyskać sygnał ciągły z dwu głowic stosuje się przełączanie głowic (rys. 4). Fala prostokątna sterująca przełączaniem nazywana SW 25, jest wytwarzana przez układy serworegulacji z impulsów pick-up.
Dla zapewnienia tej samej prędkości taśmy przy zapisie i odczycie zapisuje się na taśmie impulsy synchronizacji,



Rys. 3. Przebieg sygnałów odczytywanych przez głowice CH1 i CH2

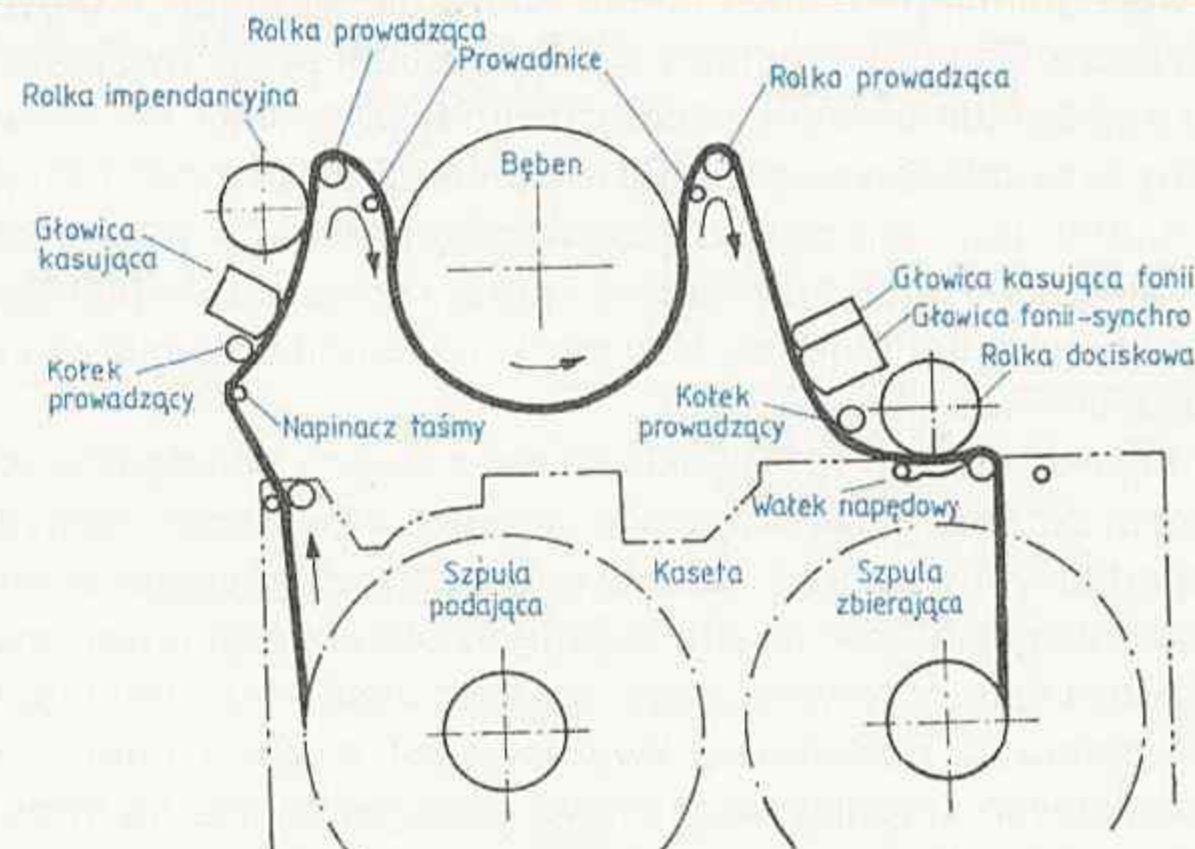


Rys. 4. Tworzenie sygnału ciągłego (z sygnałów na rys. 3)

otrzymywane dzięki podzieleniu przez dwa impulsów synchronizacji ramki sygnału telewizyjnego. Sygnał ten nazywany jest CTL. Głowica synchronizacji jest umieszczona w odległości 79,244 mm od końcowego położenia głowicy wizyjnej kanału 2 (patrz rys. 2). Odległość ta (oznaczona jako X) jest taka sama we wszystkich magnetowidach systemu VHS. Jest to jeden z warunków koniecznych dla zapewnienia pełnej wymienności nagrań między różnymi egzemplarzami magnetowidów VHS.

Mechanika napędu

Konstrukcja zespołów mechanicznych w magnetowidzie ma duże znaczenie dla prawidłowego działania zapisu i odtwarzania w magnetowidzie. Na rys. 5 pokazano mechanizm po załadowaniu kasety.



Rys. 5. Zespoły mechaniczne magnetowidu (stan po załadowaniu kasety)

Napinacz taśm współpracujący z hamulcem na talerzyku podającym zapewnia podawanie taśmy ze stałym naciągiem niezależnie od ilości taśmy na szpuli i rodzaju wykonywanej funkcji. Mechanizm ten często nazywany jest układem mechanicznej serworegulacji naciągu taśmy. Rolka impedancyjna pełni funkcję pochłaniacza energii taśmy pochodzącej od fluktuacji prędkości przesuwu i naciągu, co powoduje zmniejszenie zjawiska zwanego "jitter" (poziome drganie obrazu) podczas odczytu. Po przejściu taśmy przez rolkę impedancyjną, rolka prowadząca zmienia kierunek ruchu taśmy i podaje ją na ukośnie ustawioną prowadnicę taśmy, której zadaniem jest przestrzenne ustawienie płaszczyzny taśmy tak, aby była ona równoległa do powierzchni bębna wizyjnego i prawidłowo układała się na bębnie. Jednocześnie rolki prowadzące i prowadnice zapewniają prawidłowe ustawienie taśmy w stosunku do bębna tak, aby w momencie uzyskania kontaktu głowicy wizyjnej z taśmą, głowica trafiała na początek ścieżki wizyjnej. □

miernictwo

re

Cyfrowy miernik częstotliwości (1)

Robert Wołgajew

Cyfrowe mierniki częstotliwości są urządzeniami niezbędnymi przy uruchomianiu wszelkich systemów cyfrowych, zarówno prostych, jak i bardziej złożonych systemów mikroprocesorowych. Mierniki takie są także używane do regulacji i skalowania mierników analogowych. Opisany w artykule przyrząd AFM 2000M jest półprofesjonalnym miernikiem cyfrowym. Z wyjątkiem modułu próbnika stanów logicznych został on samodzielnie wykonany i zaprojektowany przez Autora.

Miernik służy do pomiaru częstotliwości przebiegów o poziomach TTL. Został wykonany w postaci modułów, aby ułatwić ewentualne przeróbki lub naprawy. W celu zwiększenia niezawodności urządzenia, wszystkie układy scalone TTL zastąpiono zachodnimi odpowiednikami takich firm, jak: SIEMENS, TEXAS INSTRUMENTS, MITSHUBISCHI, GOLD STAR itp.
Obudowę miernika wykonano z blachy aluminiowo-miedzianej i stanowi ona naturalny ekran urządzenia. Wszystkie napisy na płycie czołowej i ściance tylnej miernika wykonano w języku angielskim.
W budowie miernika wykorzystano ponad 50 układów scalonych średniej skali integracji.

Najważniejsze parametry miernika

Czas pomiaru:	1 s; stabilizowany rezonatorem kwarcowym
Klasa dokładności:	0,1
Zakresy pomiarowe:	100 kHz, 1000 kHz, 10 MHz, 35 MHz
Zmiana zakresu:	automatyczna
Wejścia:	A, B (TTL)
Impedancja wejściowa:	>20 MΩ
Pole odczytowe:	5-cyfrowe LED
Pamięć:	TTL, kasowana po wyłączeniu zasilania. Możliwość zapamiętania jednego pełnego wskazania
Maks. częstotliwość pomiaru:	ok. 35 MHz

Funkcje dodatkowe: tester wskaźników, automatyczne wygaszanie wskaźników w przypadku błędu pomiaru, wskaźnik błędu, dźwiękowa sonda logiczna TTL

Wskaźniki: wartości mierzonej, jednostek (kHz, MHz), zakresu pomiarowego, czasu pomiaru, błędu pomiaru, kontroli zasilania, włączenia pamięci, wyświetlania zawartości pamięci

Pobór mocy:	34 W
Zasilanie:	AC 50/60 Hz, 220 V
Wymiary (szer., wys., głęb.):	252 x 77 x 273 mm
Ciężar:	ok. 2,75 kg

Sposób pomiaru

Na rys. 1 przedstawiono rozmieszczenie elementów regulacyjnych na płycie czołowej.

Pomiar częstotliwości

1. Włączyć zasilanie przyciskiem "POWER" (tylna ścianka). Po upływie ok. 1,5 s zaświeci się pole odczytowe.
2. Jeżeli świecą się wskaźniki 11 lub 12 należy je zgasić, naciskając przycisk umieszczony nad odpowiednią diodą.
3. Wybrać wejście pomiarowe A lub B i próbnik stanów logicznych.
4. Dołączyć do wejścia sygnał o mierzonej częstotliwości. Miernik automatycznie przełączy się na odpowiedni zakres pomiarowy i co 2 s będzie powtarzać pomiar. Czas wykonywania pomiaru jest sygnalizowany świeceniem się żółtej diody LED (wskaźnik 4).

Testowanie wskaźnika

Czynności 1, 2, 3 należy wykonać jak przy pomiarze częstotliwości.
4. Nacisnąć przycisk 5 "LAMP TESTING". W czasie trzymania przycisku powinny się świecić wszystkie segmenty wskaźników. Testowanie wskaźnika jest funkcją priorytetową i nie wpływa na pomiar wartości mierzonej.

Zapisywanie wyniku pomiaru do pamięci

1. Czynności takie same jak dla pomiaru częstotliwości.
2. Dla wpisania do pamięci wartości wyświetlanej na wskaźnikach należy nacisnąć przycisk 10 "M.SEQ". Stan zapisania pamięci będzie sygnalizowany świeceniem się czerwonej diody LED (wskaźnik 12). Jeżeli chcemy skasować pamięć, należy doprowadzić do zgaszenia tej diody naciskając przycisk 10 "M.SEQ" lub wyłączyć na chwilę zasilanie miernika przyciskiem "POWER".

Wyświetlanie zawartości pamięci

W chwili wpisania wartości wyświetlanej do pamięci, wartość ta zostaje zapamiętana przez zatrzaski, lecz nie jest wyświetlana na wskaźnikach. Aby wyświetlić zawartość pamięci należy nacisnąć (przez chwilę) przycisk 9 "mode". Po wykonaniu tej czynności, na wskaźnikach zostanie wyświetlona wartość wyniku pomiaru zapisana w pamięci wraz z pozycją przecinków i zapamiętanym zakresem pomiarowym. Stan wyświetlania zawartości pamięci jest sygnalizowany świeceniem się zielonej diody LED (wskaźnik 11).

Jeżeli chcemy powrócić do normalnej pracy, należy doprowadzić do zgaszenia zielonej diody LED (wskaźnik 11) naciskając ponownie przycisk 9.

W przypadku, gdy pamięć nie jest zapisana (dioda LED w wskaźniku 12 nie świeci), a doprowadzimy do wyświetlenia jej zawartości zapalając zieloną diodę LED (wskaźnik 11), miernik będzie pracować w trybie normalnej pracy.

Żółta dioda świecąca "ERROR" (wskaźnik 8) sygnalizuje błąd liczenia. Sytuacja taka wystąpi w chwili, gdy mierzona częstotliwość przekroczy wartość graniczną częstotliwości pomiaru, czyli ok. 35 MHz. Dioda "ERROR" może zaświecić się także w wyniku niedokładnego podłączenia elektrycznego wejścia miernika z częstotliwością mierzoną. Zaświeceniu diody "ERROR" towarzyszy całkowite wygaszenie pola odczytowego.

Przełącznik wejść (1) ma następujące położenia:

A – w położeniu tym jest mierzona częstotliwość sygnału doprowadzonego do wejścia A, natomiast wejście B jest całkowicie odłączone od układu miernika.

B – w położeniu tym wejście A jest całkowicie odłączone od układu miernika, natomiast miernik mierzy częstotliwość sygnału doprowadzonego do wejścia B.

T – w położeniu tym miernik częstotliwości sygnału doprowadzonego do wejścia B. Wejście A jest wykorzystane do podłączenia sondy pomiarowej dźwiękowego próbnika stanów logicznych.

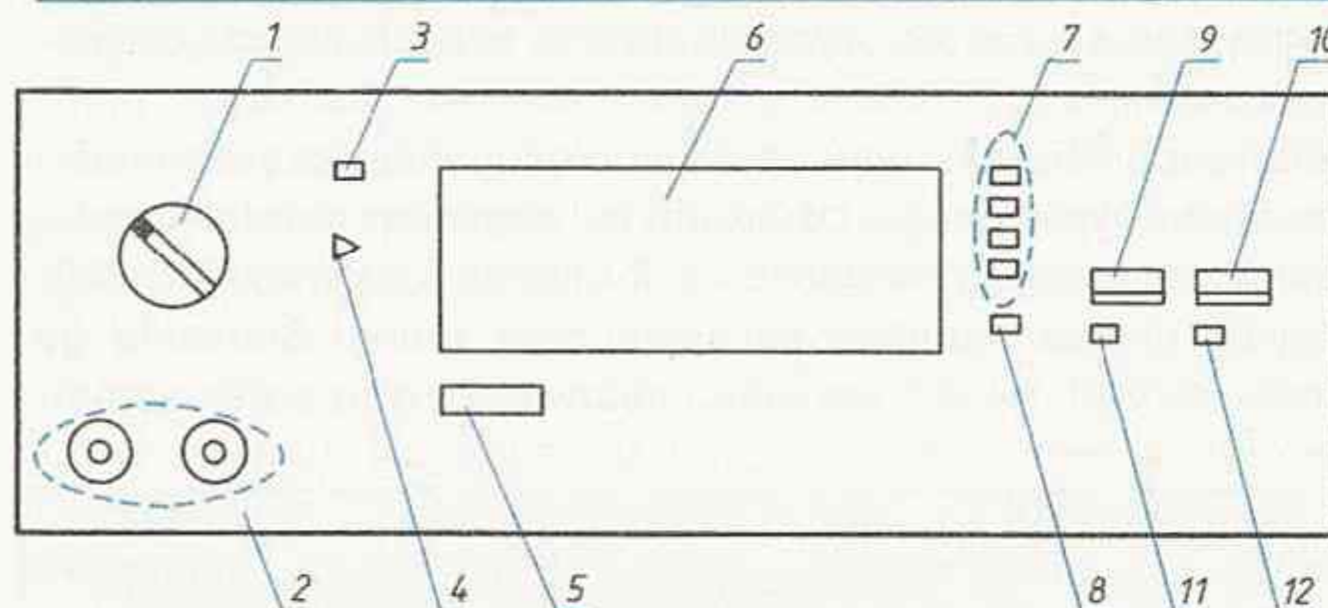
Aby dokonywać identyfikacji stanów logicznych należy ekran wejścia A połączyć z masą badanego układu. Próbnik stanów logicznych jest całkowicie niezależny od układu miernika i można go używać do badania układów nie związanych z układem, którego częstotliwość mierzymy.

Czerwona dioda LED (wskaźnik 3) sygnalizuje włączenie miernika i sprawność układu zasilania.

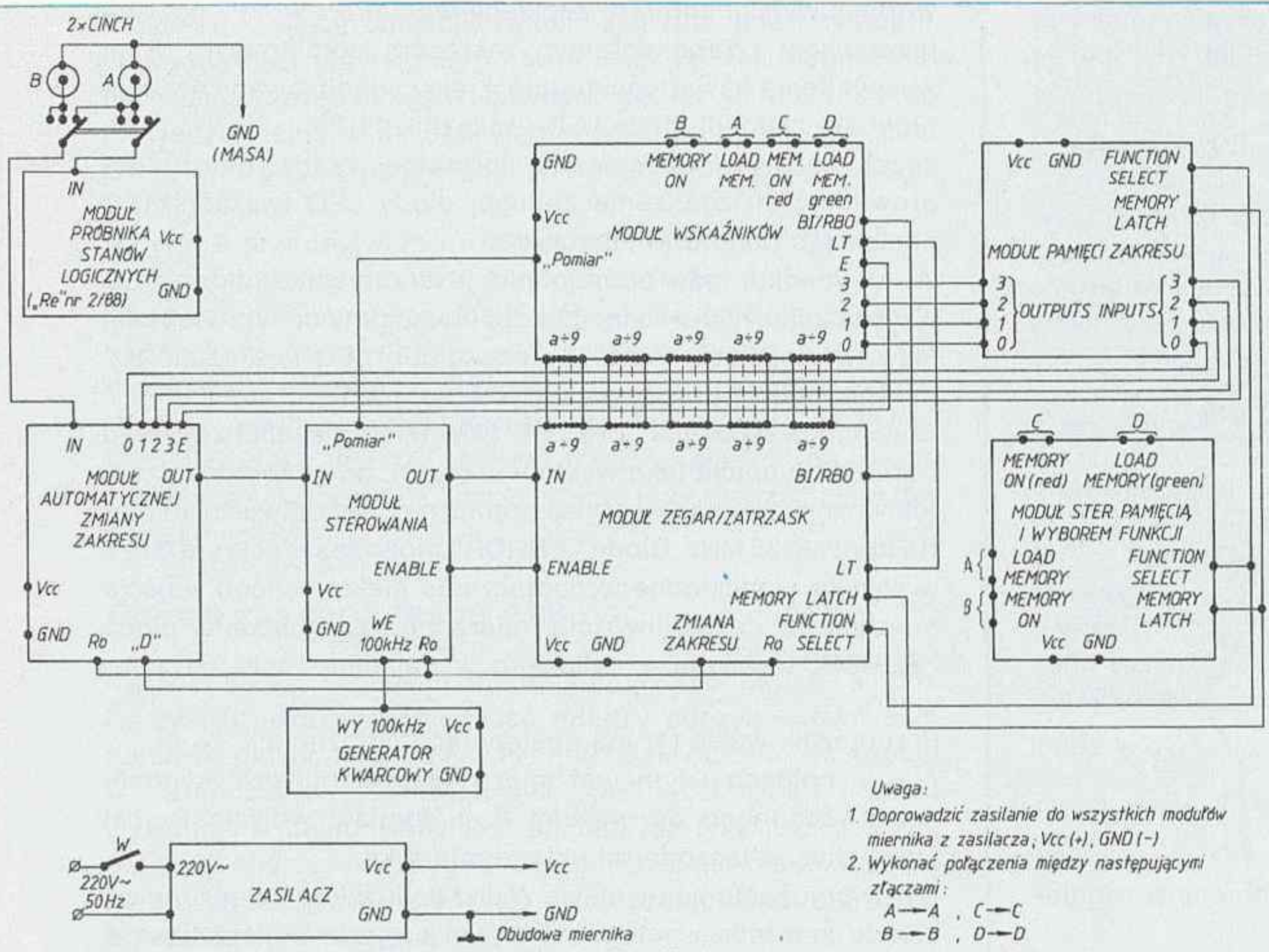
Dioda ta powinna zaświecić się bezpośrednio po włączeniu przycisku POWER.

Żółta dioda LED (wskaźnik 4) sygnalizuje proces pomiaru częstotliwości. W czasie jej świecenia miernik zlicza impulsy doprowadzane do jego wejścia.

Miernik spełnia wymagania stawiane urządzeniom cyfrowym tej klasy. Jest on przeznaczony do użytkowania w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze $0 \div 50°C$ i wilgotności nie przekraczającej 40%.



Rys. 1. Rozmieszczenie elementów regulacyjnych na płycie czołowej
1 – przełącznik wyboru wejść; 2 – wejścia A i B; 3 – wskaźnik napięcia zasilającego; 4 – wskaźnik "POMIAR"; 5 – przycisk testowania wskaźników; 6 – pole odczytowe; 7 – wskaźnik wielkości jednostki; 8 – wskaźnik "ERROR" (błąd); 9 – przycisk wyświetlania zawartości pamięci; 10 – przycisk zapisu do pamięci; 11 – wskaźnik wyświetlania zawartości pamięci; 12 – wskaźnik włączenia pamięci



Rys. 2. Schemat blokowy miernika AFM2000M

Opis budowy miernika

Jak już wspomniano, urządzenie składa się z następujących modułów:
- moduł zegar/zatrzask
- moduł automatycznej zmiany zakresu
- moduł sterowania pamięcią i wyborem funkcji
- moduł pamięci zakresu
- moduł sterowania
- moduł generatora kwarcowego
- moduł zasilacza
- moduł wskaźników
- moduł próbnika stanów logicznych.

Wszystkie te moduły są ze sobą połączone i jako jedna całość tworzą miernik cyfrowy, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 2. Moduły będą kolejno opisane. □

Generator funkcyjny

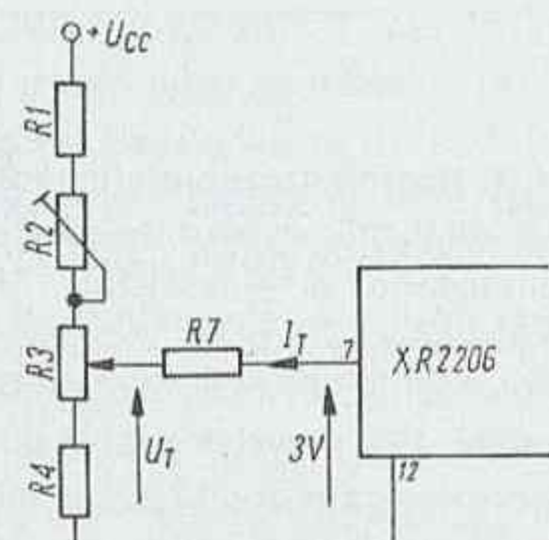
Leszek Halicki

W numerze 2/1993 "Re" opisano szczegółowo układ scalony XR-2206 produkowany przez amerykańską firmę Exar. Układ ten może być wykorzystany do wykonania taniego generatora funkcyjnego o bardzo dobrych parametrach.

Generator funkcyjny wytwarza impulsy sinusoidalne, trójkątne, prostokątne oraz piłokształtne. Częstotliwość impulsów wyjściowych można regulować płynnie w sześciu zakresach: od ok. 0,1 Hz do 100 kHz, zaś amplitudę w trzech zakresach: od 0 do 10 mV, od 0 do 100 mV i od 0 do 1 V. Zewnętrzny, tranzystorowy stopień mocy umożliwia dołączenie do wyjścia generatora głośnika o impedancji nie mniejszej niż 5 Ω. Ponadto urządzenie wyposażono w wyjście dostarczające sygnał o amplitudzie ograniczonej do 4,5 V, przeznaczony do sterowania układów serii TTL. Na wyjściu tym można również otrzymać sygnał do wyzwalania lub synchronizacji oscyloskopu.

Generator charakteryzuje się liniową regulacją częstotliwości sygnału wyjściowego. Uzyskano ją, włączając dzielnik napięciowy między wyprowadzenie 7 układu scalonego XR-2206 (rys. 1), plus napięcia zasilania oraz masę. Stanowią go rezystory R1, R4, R7, rezystor nastawny R2 oraz potencjometr

Rys. 1. Dzielnik napięciowy umożliwiający liniową regulację częstotliwości sygnału wyjściowego generatora



o charakterystyce liniowej R3. Na wyprowadzeniu 7 układu scalonego występuje napięcie stałe 3 V, stabilizowane wewnątrz układu. Prąd I_T płynący od wyprowadzenia 7 przez rezystory R7 i R9 oraz potencjometr R3 do masy zależy liniowo od napięcia U_T występującego między suwakiem potencjometru a masą. Rezystancje dzielnika są dobrane tak, aby przy zmianie napięcia U_T od ok. 0,3 V do 2,8 V prąd I_T zmieniał się od 30 μA do ok. 300 μA zgodnie ze wzorem:

$$I_T = \frac{3\text{ V} - U_T}{R7}$$

Częstotliwość sygnału wyjściowego, otrzymywanego na wyprowadzeniach 2 i 11 układu scalonego US1, będzie się wówczas zmieniać liniowo zgodnie z zależnością:

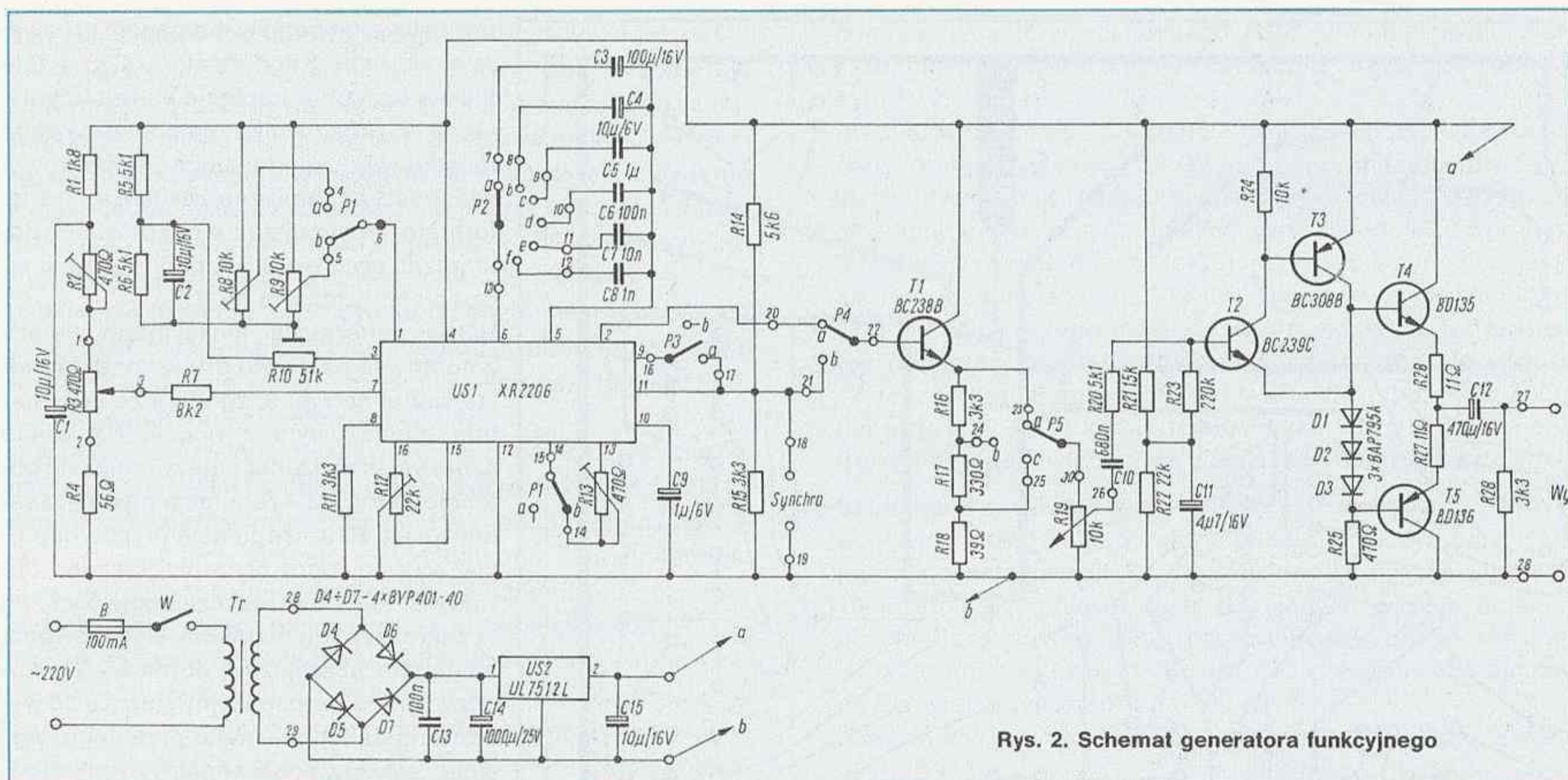
$$f = \frac{I_T}{3 \cdot C_{zewn}} \quad [\text{Hz, A, F}]$$

przy ustalonej wartości kondensatora zewnętrznego C_{zewn} włączonego między wyprowadzenia 5 i 6 układu.

Na rys. 2 przedstawiono schemat generatora funkcyjnego. Składa się on z generatora wykonanego z układem scalonym US1, wtórnika emiterowego z tranzystorem T1, stopnia mocy z tranzystorami T2, T3 i T4 oraz zasilacza sieciowego stabilizowanego z układem scalonym US2.

Częstotliwość sygnału wyjściowego jest regulowana płynnie potencjometrem R3 w sześciu zakresach, włączanych przełącznikiem obrotowym P2. Włączenie danego zakresu polega na włączeniu w obwód czasowy układu scalonego US1 kondensatora zewnętrznego C_{zewn}. Kondensator C3 jest włączany na zakresie od 0,1 do 1 Hz, C4 – od 1 do 10 Hz, C5 – od 10 do 100 Hz, C6 od 100 Hz do 1 kHz, C7 – od 1 do 10 kHz i C8 – od 10 do 100 kHz. Rezystor nastawny R2 służy do kalibracji częstotliwości sygnału wyjściowego.

Sygnał wyjściowy w kształcie sinusoidalnym, trójkątnym lub



Rys. 2. Schemat generatora funkcyjnego

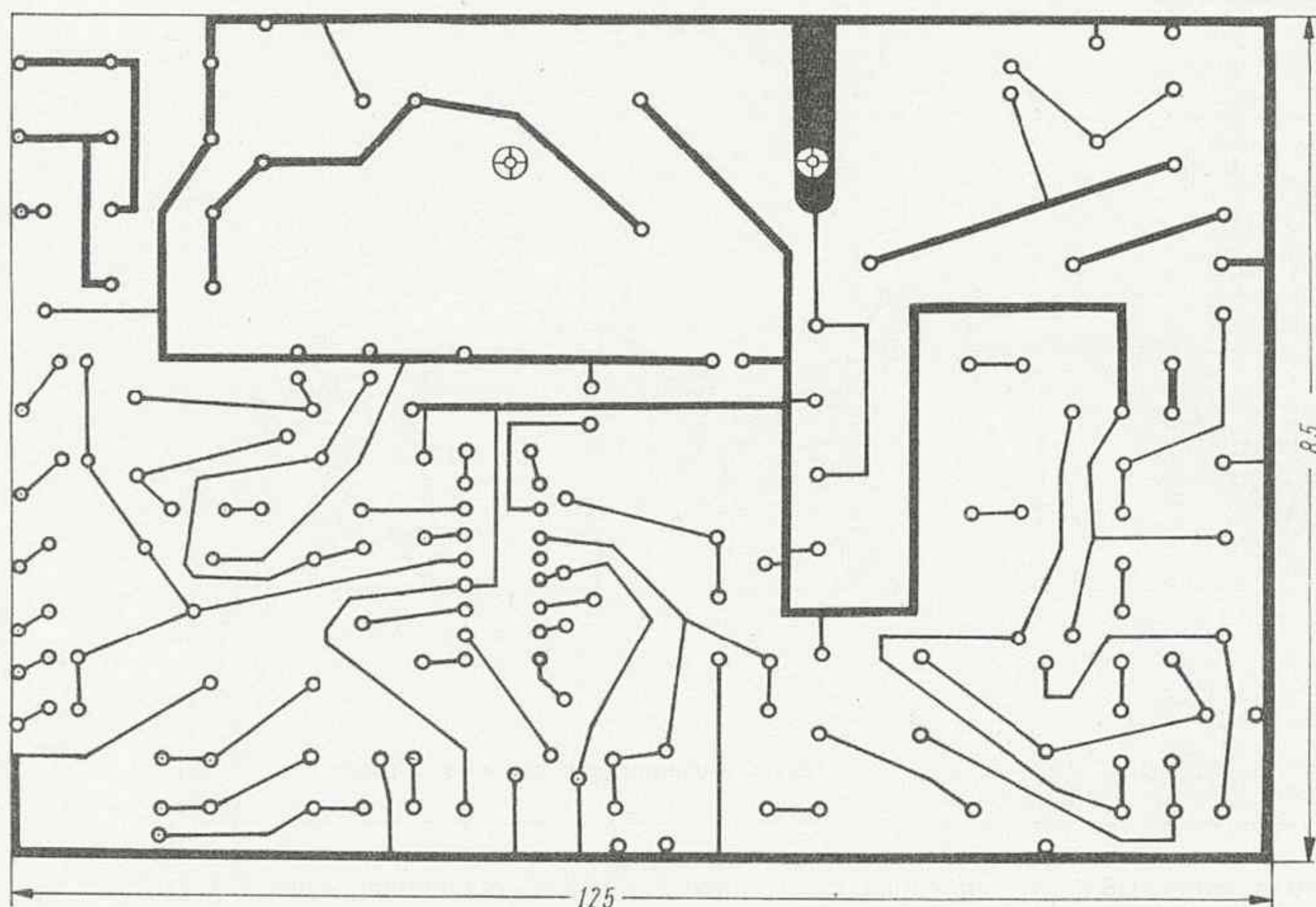
piły otrzymuje się na wyprowadzeniu 2 układu scalonego US1, natomiast sygnał prostokątny na wyprowadzeniu 11. Dzielnik napięciowy R5, R6 wraz z kondensatorem filtrującym C2 ustala napięcie stałe na wyprowadzeniu 3 równe połowie napięcia zasilania układu US1, a co zatem, także na wyjściu 2. Rezystory nastawne R8 i R9 włączone między wyprowadzenie 1 układu scalonego a masę układu służą do ustawiania amplitudy sygnału wyjściowego podczas kalibracji urządzenia.

Rezystor R8 reguluje amplitudę sygnału w kształcie trójkąta i piły, natomiast R9 – amplitudę sygnału sinusoidalnego. Rezystory nastawne służące do kalibracji urządzenia są włączane w obwód przez sekcję przełącznika obrotowego kształtu sygnału wyjściowego, oznaczoną na schemacie z rys. 1 jako P1'.

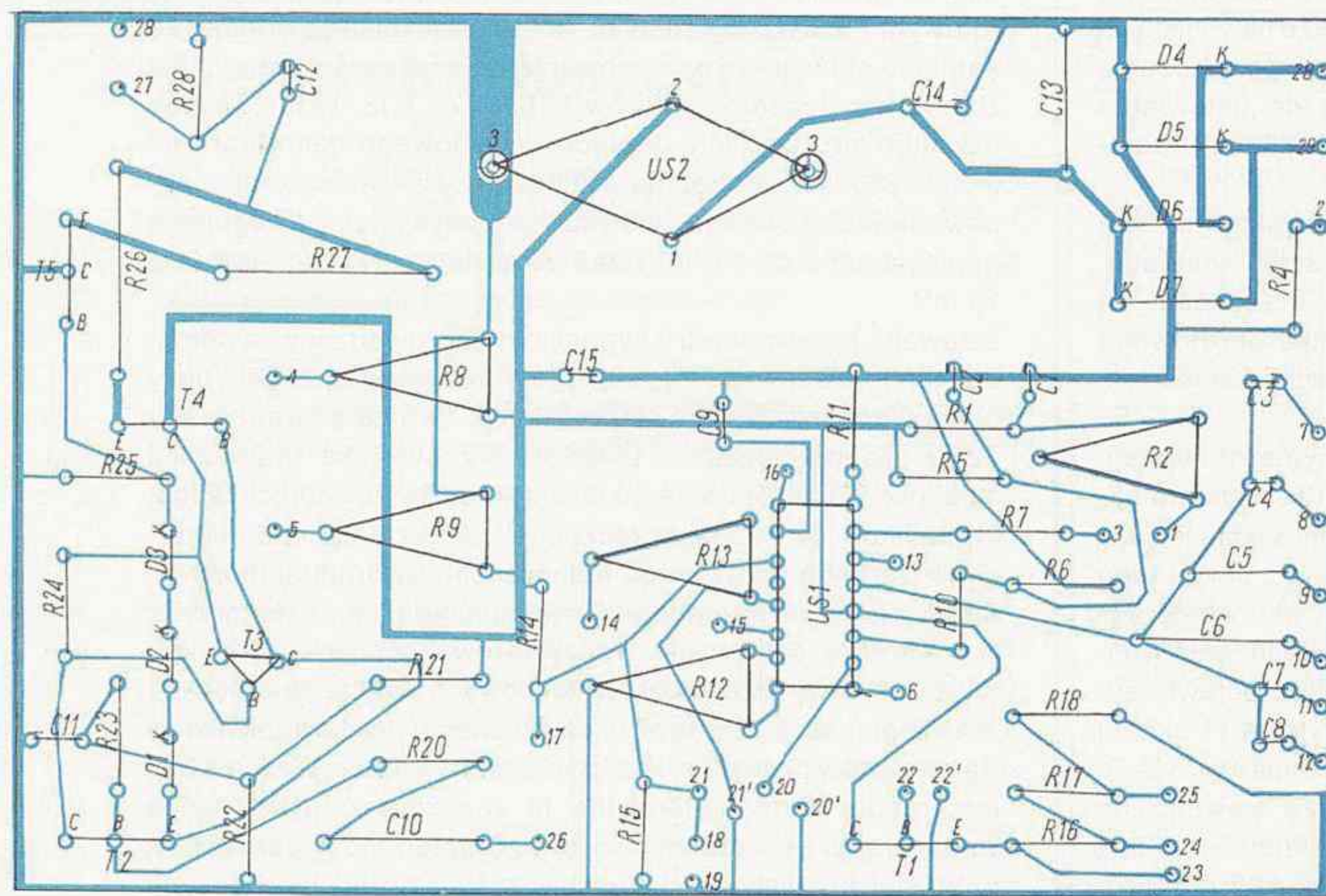
Rezystor nastawny R12 służy do kalibracji symetrii sygnału o kształcie sinusoidalnym i trójkątnym, zaś R13 – do minimalizacji zniekształceń. Rezystor R13 jest włączany sekcją P1' ww przełącznika. Przełącznik P3 stanowiący jedną z sekcji tego przełącznika w momencie zwarcia zestyku "a" zwiera wyprowadzenie 9 układu scalonego US1 z wyprowadzeniem 11. Powoduje to, że na wyjściu 2 układu scalonego pojawia się sygnał piłokształtny. Sygnał prostokątny z wyjścia 11 układu scalonego jest doprowadzony do wyprowadzenia 9 (wyjścia kluczowania częstotliwości). Powoduje to, że wewnętrzne źródło prądowe układu scalonego jest przełączane w takt sygnału prostokątnego między wyprowadzeniami 7 i 8. Stromość tak uzyskanego sygnału piłokształtnego jest ustalana przez rezystor R11.

Sygnały wyjściowe z wyprowadzeń 2 i 11 układu scalonego są doprowadzane za pomocą przełącznika P4 do bazy tranzystora T1, pracującego jako wtórnik emiterowy. Przy zwartym zestyku "b" przełącznika na wyprowadzeniu 18 płytki drukowanej generatora otrzymuje się sygnał prostokątny o amplitudzie ograniczonej do 4,5 V przez dzielnik rezystancyjny R14, R15. Jednocześnie pozostałe sygnały, tj. sinusoidalny, trójkątny i piłokształtny są doprowadzane za pomocą wtórnika emiterowego z tranzystorem T1 do wejścia wzmacniacza mocy. W obwód emiterowy wtórnika włączono rezystory R16, R17 i R18, połączone szeregowo i tworzące dzielnik napięcia o stosunku 1, 10 i 100. Dzięki dużej rezystancji wejściowej wtórnika uzyskuje się dopasowanie niskoomowych sekcji dzielnika do względnie wysokiej rezystancji wyjść 2 i 11 układu scalonego US1 (600 Ω lub 2000 Ω). Potencjometr R19 służy do płynnej regulacji napięcia otrzymywanego z dzielnika w trzech zakresach, włączanych przełącznikiem obrotowym P5. Zwarcie zestyku "a" przełącznika powoduje, że napięcie służące do wysterowania dalszej części układu jest zbierane z trzech rezystorów R16, R17 i R18. W ten sposób uzyskuje się regulację napięcia wyjściowego generatora od 0 do 1000 mV. Podobnie też, w pozycji przełącznika odpowiadającej zwarciu zestyku "b" uzyskuje się regulację napięcia od 0 do 100 mV, zaś zwarcia zestyku "c" – od 0 do 10 mV.

Z suwaka potencjometru sygnał jest doprowadzany za pomocą kondensatora sprzęgającego i rezystora R20 do bazy pierwszego tranzystora stopnia mocy. Tworzą go tranzystory T2 ÷ T5 pracujące w układzie przetwornika impedancji o bezpośrednim sprzężeniu, bez wzmocnienia napięciowego. Tranzystory T2 i T3 są połączone w układzie komplementarnego Darlingtona, tworząc jednocześnie wtórnik emiterowy. Zapewnia to dużą impedancję wejściową stopnia mocy oraz niskoomowe sterowanie tranzystorów końcowych T4 i T5. W obwód bazy tranzystorów końcowych włączono diody D1 ÷ D3 połączone szeregowo, dzięki czemu prąd spoczynkowy tranzystorów płynący przez ich rezystory emiterowe R26 i R27 jest rzędu 30 mA. Redukuje to znacznie zniekształcenia wnoszone przez stopień końcowy. Stopień mocy generatora należy wykorzystywać jedynie w trzech górnych zakresach częstotliwości. W trzech dolnych zakresach sygnał użyteczny (obarczony jednak składową stałą) otrzymuje się na wyprowadzeniu suwaka potencjometru R19 (punkt 26 płytki drukowanej). Kondensator C12 sprzęga stopień wyjściowy z wyjściem 27 generatora, separując je jednocześnie od napięcia stałego. Impedancja wyjściowa stopnia mocy jest rzędu 5 Ω, co umożliwia dołączenie do wyjścia 27 generatora głośnika w celu sprawdzenia poprawnej pracy generatora, ale jedynie w zakresie częstotliwości akustycznych odtwarzanych przez głośnik. Wyjście 27 generatora jest odporne na zwarcie. Na tej samej płytce drukowanej co układ generatora umieszczono zasilacz sieciowy, dostarczający napięcie stabilizowane 12 V. Zastosowano w nim monolityczny stabilizator napięcia stałego 12 V – UL7512L. Układ ten (US2) ma wewnętrzny układ kompensacji temperaturowej oraz układ ograniczenia



Rys. 3. Płytka drukowana generatora funkcyjnego



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej generatora funkcyjnego

Rys. 5. Ustawienie przełączników P1, P1', P3 i P4 dla danego kształtu sygnału wyjściowego generatora funkcyjnego

Kształt sygn. wyjściowego	P1	P1'	P3	P4
	X	X	b, a	a, b
	a, b	a, b	a, b	a, b
	a, b	a, b	a, b	a, b
	a, b	a, b	a, b	a, b
	X	X	b, a	a, b

prądu wyjściowego w momencie np. zwarcia wyjścia. Kondensatory C13 i C14 filtrują wstępnie napięcie stałe otrzymywane z prostownika pełnookresowego mostkowego, kondensator C15 poprawia własności dynamiczne zasilacza. Transformator sieciowy zasilacza powinien dostarczać prąd ok. 0,5 A przy napięciu na uzwojeniu wtórnym 15 V.

Układ generatora funkcyjnego należy zmontować na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 3, zgodnie ze schematem montażowym z rys. 4. Na płycie czołowej urządzenia należy umieścić potencjometry: R3 – regulacja płynna częstotliwości, R19 – regulacja płynna napięcia wyjściowego, oraz przełączniki obrotowe: P2 – zakres częstotliwości, P5 – zakres zmian napięcia wyjściowego, następnie przełącznik obrotowy pięciopozycyjny, czterosekcyjny służący do wybierania danego kształtu przebiegu. Wyjścia zestyków poszczególnych sekcji odpowiadających przełącznikom P1, P1', P3 i P4 należy połączyć z odpowiednimi wyprowadzeniami płytki zgodnie z rys. 5. Przewody łączące płytkę drukowaną z wyprowadzeniami sekcji przełącznika P4 należy wykonać przewodem ekranowanym. Poza tym na płycie czołowej zasilacza należy umieścić również trzy gniazda typu BNC odpowiadające wyjściu "synchro" – 18, 19, wyjściu po wtórniku emiterowym – 26 (suwak potencjometru R19), oraz wyjściu po wzmacniaczu mocy – 27, 28, a także wyłącznik sieciowy W. Doprowadzenia do gniazd BNC należy wykonać przewodem ekranowanym. Między doprowadzenia uzwojenia pierwotnego transformatora można włączyć miniaturową neonówkę do sygnalizacji włączenia generatora. Na ściance tylnej urządzenia trzeba umieścić gniazdo bezpiecznikowe.

Potencjometr R3 służący do płynnej regulacji częstotliwości powinien być drutowy, gdyż zapewnia on większą liniowość zmian rezystancji w funkcji kąta obrotu niż rezystor węglowy. Można też zastosować potencjometr dziesięcioobrotowy. W razie braku przełącznika obrotowego czterosekcyjnego można go zastąpić czterema przełącznikami typu Isostat.

Po zmontowaniu urządzenia należy przystąpić do jego uruchomienia i kalibracji. Jako pierwsze trzeba sprawdzić napięcie wyjściowe z zasilacza (12 V). Kalibrację należy przeprowadzić w dwóch etapach, najpierw skalując amplitudę, a następnie – częstotliwość.

Regulacja amplitudy

Do wyjścia generatora należy przyłączyć licznik lub miernik częstotliwości. Włączyć sygnał sinusoidalny. Ustawić przełącznik P5 w pozycję odpowiadającą zakresowi amplitudy x100, zaś potencjometr R19 – na maksymalną amplitudę sygnału wyjściowego. Za pomocą przełącznika P2 wybrać zakres częstotliwości od 100 Hz do 1 kHz, a następnie potencjomet-

rem R3 ustawić częstotliwość sygnału wyjściowego na ok. 1 kHz. Do wyjścia (27, 28) generatora należy dołączyć miernik uniwersalny włączony na pomiar napięcia zmiennego, a następnie za pomocą rezystora nastawnego R9 ustawić skuteczną wartość napięcia wyjściowego na 1 lub 2 V. Ustawienie wyższego napięcia wyjściowego ma jednak tę wadę, że przy większych częstotliwościach, powyżej 50 kHz, sygnał wyjściowy będzie mieć większe zniekształcenia.
Ustawienie napięcia wyjściowego na poziomie 1 V zapewnia w zasadzie nie zniekształcony przebieg sygnału wyjściowego w całym zakresie zmian częstotliwości (do 100 kHz), tj. współczynnik zniekształceń na poziomie ok. 0,5%. Zminimalizowania zniekształceń można dokonać za pomocą rezystorów nastawnych R12 i R13, dołączając wcześniej do wyjścia 27, 28 generatora miernik zniekształceń. Przy jednocześnie "pracujących" wyjściach sygnału sinusoidalnego i prostokątnego ("synchro") występuje wzajemne zakłócanie się układów wyjściowych, mające niekorzystny wpływ (większe zniekształcenia) na kształt przebiegów z nich otrzymywanych, szczególnie sinusoidalnych. Z tego też względu minimalizacji sygnału sinusoidalnego należy dokonać, zwierając wcześniej wyprowadzenia "synchro" (18, 19) generatora. Następnie za pomocą rezystora nastawnego R13 zminimalizować zniekształcenia zgrubnie, a potem dokładnie, rezystorem nastawnym R12.
Amplitudę przebiegu o kształcie trójkąta lub piły ustawia się rezystorem nastawnym R8. W tym celu należy ustawić najpierw przełącznik rodzaju sygnału wyjściowego generatora na sygnał trójkątny, a do gniazda wyjściowego 27, 28 generatora dołączyć woltomierz. Rezystorem nastawnym R8 ustawić amplitudę impulsów na 0,8 V. Do ustawienia amplitudy sygnału wyjściowego można użyć oscyloskopu. Należy jednak pamiętać, że dla przebiegu sinusoidalnego 1 V wartości skutecznej napięcia odpowiada wartości międzyszczytowej napięcia 2,82 V. Podobnie napięcie skuteczne 0,8 V sygnału trójkątnego odpowiada 2,82 V wartości międzyszczytowej.

Ustawienie częstotliwości

Do wyjścia 27, 28 generatora należy dołączyć licznik lub miernik częstotliwości. Przełącznikiem P2 ustawić zakres od 10 do 100 Hz, potencjometr R3 ustawić w położenie odpowiadające maksymalnej częstotliwości (prawe skrajne). Rezystorem nastawnym R2 ustawić częstotliwość sygnału wyjściowego generatora na 100 Hz. □

(Opracowano na podstawie: Einfacher Funktionsgenerator. "Elector" nr 10/1977)

klub młodych elektroników

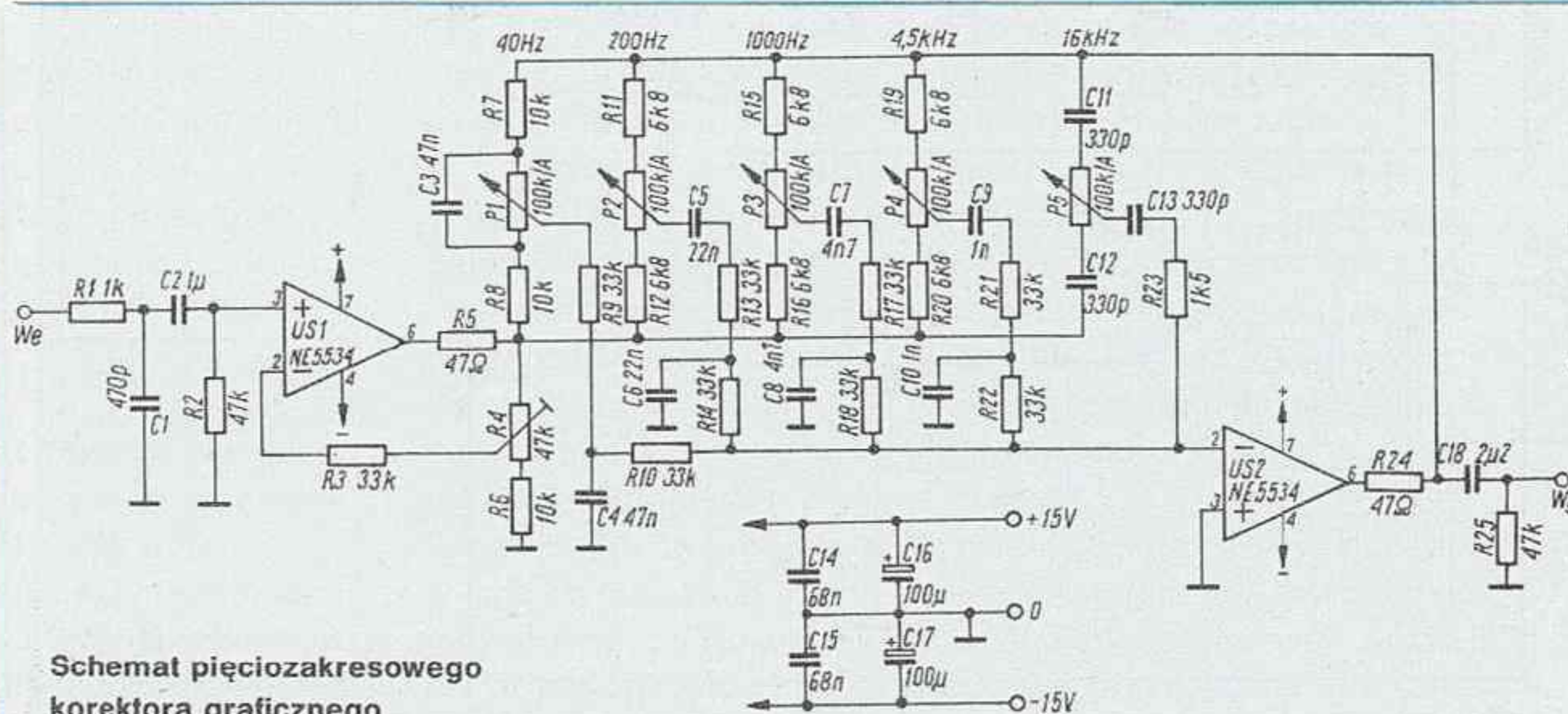


Uproszczony korektor graficzny

Andrzej Czernic

W artykule opisano korektor przebiegu charakterystyki częstotliwościowej o pięciu zakresach regulacji. Korektor wyróżnia się prostotą układu i względnie niskim kosztem wykonania.

Większość układów korektorów graficznych ma elementy aktywne (układy scalone lub tranzystory) w obwodzie służącym do regulowania każdego zakresu częstotliwości. Pociąga to za sobą dużą złożoność układu i duży koszt jego wykonania. Opisany niżej układ zawiera tylko dwa wzmacniacze operacyjne, między które jest włączony złożony układ regulacyjny zawierający wyłącznie elementy R i C, w tym pięć potencjometrów służących do regulacji poszczególnych zakresów częstotliwości. Schemat korektora jest przedstawiony na rysunku.
Rezystor R1 i kondensator C1 stanowią filtr tłumiący zakłócenia w.cz., które mogą się przedostawać do wejścia korektora. Kondensator C2 oddziela układ od napięć stałych, które mogą pojawić się na wyjściu przedwzmacniacza lub magnetofonu, z których pobierany jest sygnał m.cz.
Wzmacniacz operacyjny US1 ma małą wartość dynamicznej impedancji wyjściowej, co jest konieczne do prawidłowego działania układu korekcyjnego. Wzmocnienie tego wzmacniacza operacyjnego może być zmieniane rezystorem nastawnym R4 w zakresie od 1 do ok. 6. Wzmocnienie ustala się stosownie do wartości napięcia wejściowego i potrzebnej wartości napięcia wyjściowego. Zaleca się, aby znamionowa wartość napięcia wyjściowego wynosiła 0,5 V, wówczas bowiem odstęp poziomu sygnału od poziomu szumów własnych korektora jest duży, a zniekształcenia nieliniowe mają bardzo małą wartość.
Korektor ma dużą rezerwę wysterowania, bowiem nawet sygnał o napięciu 5 V na wyjściu nie ulega wielkiemu zniekształceniu.
Działanie układu korektora rozpatrzymy na przykładzie zakresu 16 kHz. Przesunięcie ślizgacza potencjometru P5 do położenia dolnego powoduje, że wejście układu scalonego US2 jest połączone z wyjściem układu scalonego US1 przez pojemność ok. 165 pF. Wpływ kondensatora C11 można pominąć wobec włączonej całej wartości rezystancji potencjometru P5 (100 kΩ). Największe częstotliwości akustyczne są wówczas silnie uwypuklane. Gdy ślizgacz potencjometru P5 ustawi się w położeniu górnym, zostanie utworzona pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego, obejmująca układ scalony US2 z pojemnością ok. 165 pF, natomiast między wejściem układu US1 i wejściem układu US2 znajdzie się rezystancja potencjometru P5, co spowoduje



Schemat pięciozakresowego korektora graficznego

stłumienie bardzo wielkich częstotliwości. Podobnie działają obwody regulacyjne innych zakresów z potencjometrami P1 ÷ P4. Częstotliwości środkowe zakresów są dobrze wybrane, bowiem: 40 Hz – to basy, 200 Hz i 1000 Hz – to średnie częstotliwości akustyczne, 4500 Hz – to tony wysokie, 16 kHz – to tony najwyższe. Zamiast wzmacniaczy operacyjnych typu NE5534 można użyć krajowych wzmacniaczy ULY7741N, niestety o gorszych parametrach. Nieco lepsze są wzmacniacze operacyjne typu ULY7701N, lecz wymagają one wprowadzenia kompensacji częstotliwościowej przez przyłączenie kondensatora 30 pF między końcówki 1 i 8 układu scalonego.

Zamiast dwóch oddzielnych układów scalonych można zastosować jeden układ zawierający dwa wzmacniacze operacyjne (np. NE5532 lub LM833). Numeracja końcówek będzie wówczas inna, stosownie do typu obudowy zastosowanego układu scalonego.

Korektor powinien być zasilany dobrze wygładzonym napięciem ±15 V przez układ kondensatorów odsprzęgających przedstawiony na schemacie i znajdujący się bezpośrednio przy układach scalonych US1 i US2.

Natężenie pobieranego przez korektor prądu nie przekracza 15 mA. Jeżeli konstruowany jest korektor stereofoniczny (dwa kanały), pobór prądu może wynosić do 30 mA.

Nie zaleca się, w przypadku korektora stereofonicznego, stosowania potencjometrów podwójnych. Zastosowanie potencjometrów suwakowych daje przejrzysty układ ustawienia korektora, lecz potencjometry te są nieco bardziej czułe na zbliżenie ręki i wymagają skonstruowania całego korektora na metalowej płycie pionowej. Zastosowanie potencjometrów obrotowych umożliwia skonstruowanie korektora jako płaskiego pudełka.

Korektor może być zasilany z sześciu baterii płaskich połączonych szeregowo w taki sposób, że otrzymuje się ±13,5 V.

Korektor nadaje się do uzupełnienia amatorskich i fabrycznych zestawów elektroakustycznych nie wyposażonych w taki korektor. □

Pulsator światła

Andrzej Frącz

Układ umożliwia uzyskanie efektu powolnego pulsowania świata, przy czym przejścia między stanem zapalonym i wygaszonym są łagodne.

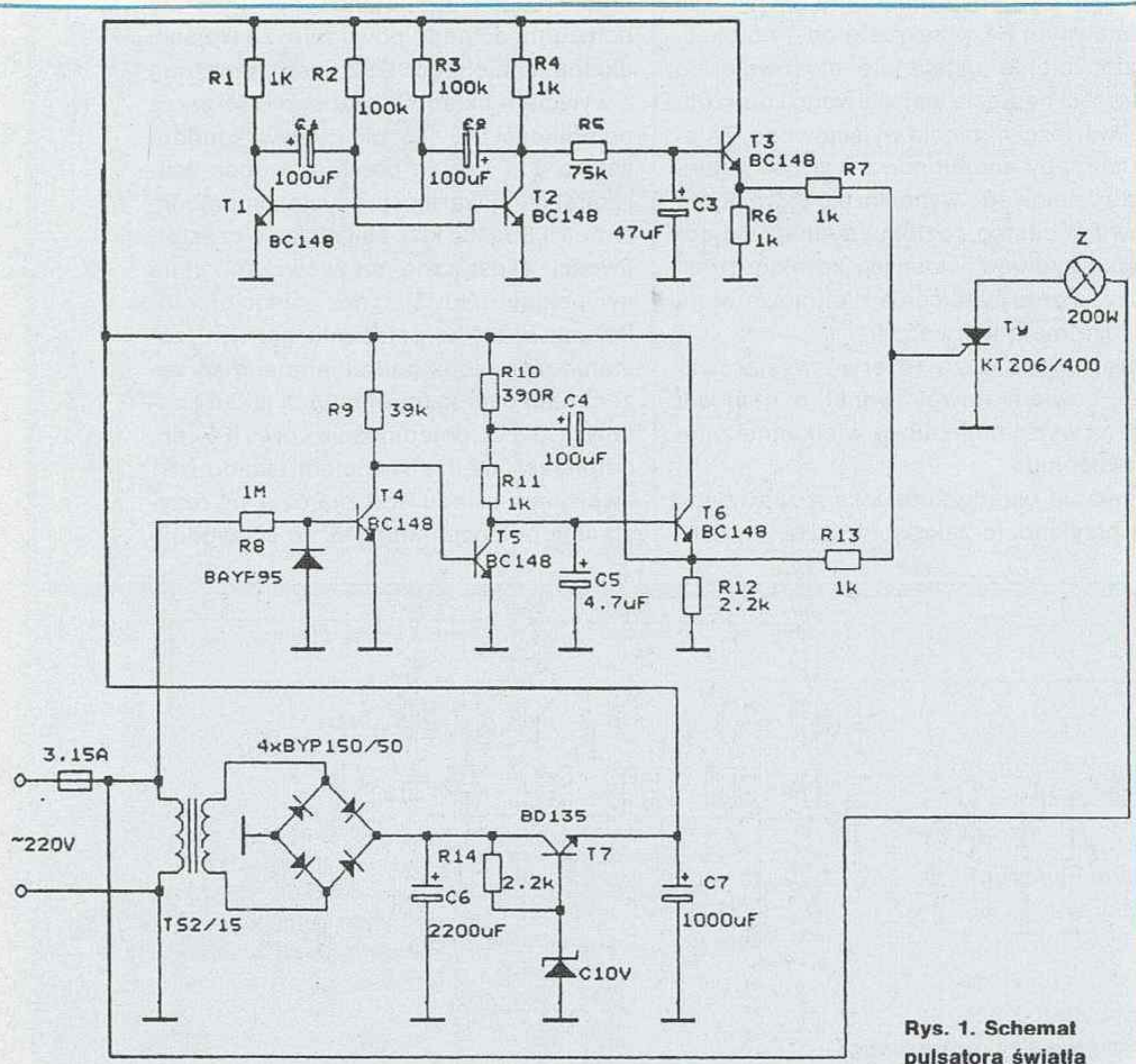
Pulsator został wykonany z elementów dyskretnych, ponieważ niemal każdy amator-elektronik posiada je w swoim magazynku.

Zasada działania układu polega na sumowaniu przebiegu piłokształtnego 50 Hz zsynchronizowanego z częstotliwością sieci U_g i napięcia sterującego U_s. W momencie przekroczenia napięcia progowego U_p zostaje włączony tyrystor Ty, co powoduje zapalenie żarówki Ż do końca okresu sieci. Im wyższe napięcie sterujące, tym wcześniej zostanie zapalony tyrystor i tym jaśniej będzie świecić żarówka.

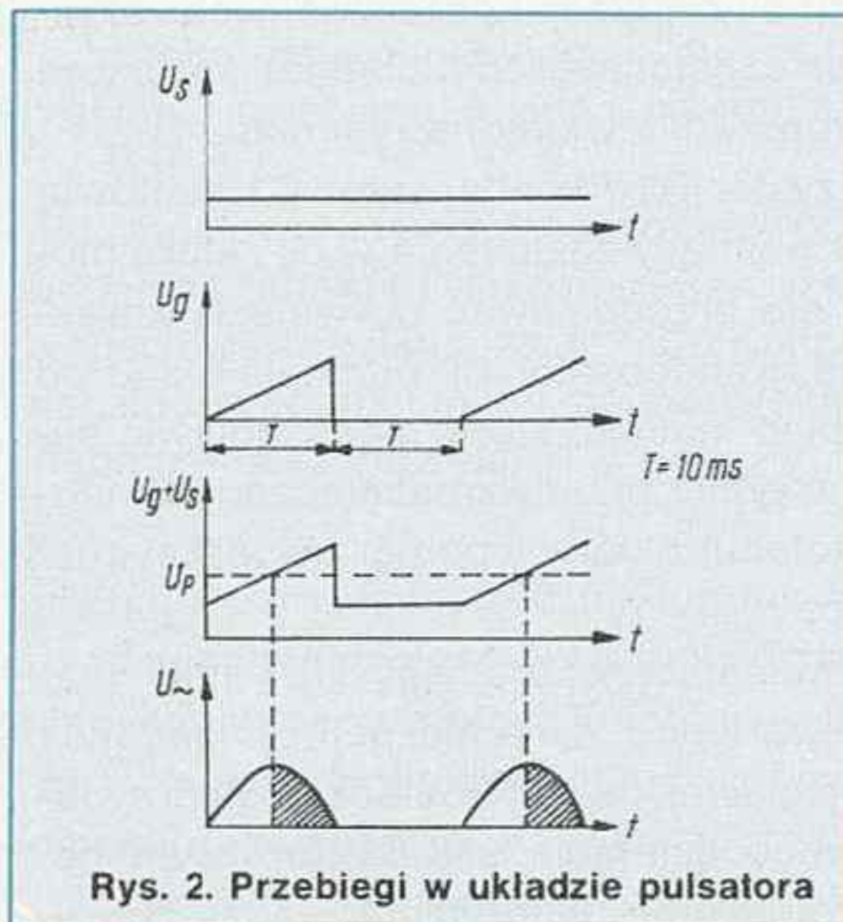
Funkcję generatora (rys. 1) spełnia układ tranzystorami T4, T5 i T6. Tranzystor T4 jest sterowany napięciem sieci 50 Hz, dioda D zabezpiecza go przed ujemnymi połówkami napięcia.

Dzięki dużej rezystancji R9 tranzystor T5 jest sterowany przebiegiem prawie prostokątnym (T4 jest zatkany albo nasycony). Elementy T5, T6, C4, R11 tworzą układ typu bootstrap. Gdy tranzystor T4 jest nasycony, tranzystor T5 jest zatkany, kondensator C5 ładuje się w przybliżeniu liniowo dzięki stałemu prądowi zależnemu od wartości rezystora R11. Gdy na bazie tranzystora T4 pojawia się ujemny potencjał zatyka się on, otwierając tranzystor T5. Powoduje to natychmiastowe rozładowanie kondensatora C4. Na emiterze tranzystora T6 mamy zatem przebieg piłokształtny.

Przebiegi w układzie są pokazane na rys. 2. Napięcie sterujące U_s może pochodzić z do-



Rys. 1. Schemat pulsatora światła



Rys. 2. Przebiegi w układzie pulsatora

wolnego źródła. W naszym przypadku użyto przebiegu prostokątnego z multiwibratora astabilnego (tranzystory T1 i T2), całkowanego przez układ całkujący R5, C3. Wtórnik emiterowy z tranzystora T3 separuje układ całkujący od tyrystora Ty.
Zasilacz może być dowolny z tym, że powinien być stabilizowany (9 V) i o obciążalności co najmniej 50 mA. Tu zastosowano prosty układ z transformatorem Tr, mostkiem Graetza z diodami D2÷D5 i stabilizatorem parametrycznym bez kompensacji z tranzystorem T7.

Uruchomienie i strojenie

Na początku należy uruchomić zasilacz. Na jego wyjściu powinno się pojawić napięcie ok. 9 V. Następnie należy sprawdzić, czy multiwibrator generuje przebieg prostokątny. Okres przebiegu powinien wynosić 5 ÷ 6 s, przebieg powinien mieć współczynnik wypełnienia 1:2. Ze względu na rozrzuty parametrów należy wypełnienie skorygować rezystorami R2, R3.
Generator 50 Hz powinien generować po włączeniu zasilania i dołączeniu wejścia do transformatora tak, jak podano na schemacie z rys. 1.
Przy wylutowanym rezystorze R7 należy skorygować R11 tak, aby żarówka była lekko podżarzona. Następnie wlutować rezystor R7 i tak dobierać rezystor R5, aby uzyskać żądany zakres zmian jasności świecenia żarówki Ż.
U w a g a. Układ jest na potencjale sieci, należy więc zachować szczególną ostrożność przy uruchomianiu. Obudowa powinna być wykonana z tworzywa sztucznego. □

poradnik elektronika



8.1 Pomiary prądu i napięcia stałego (2)

Mieczysław Kręciejewski

P r z y k ł a d
Miernikiem klasy 2,5 zmierzono natężenie prądu równe 0,85 mA używając zakresu pomiarowego 10 mA, a następnie ustawiając zakres 1 mA. Spróbujmy oszacować popełnione błędy.
Mamy tu:
$I_M = 0,85$ mA
$k = 2,5$
$FS_1 = 10$ mA
$FS_2 = 1$ mA
Na podstawie wzorów (4) i (2) obliczamy błędy:

$$(\Delta I_1)_{max} = \pm\frac{2,5}{100}\cdot 10\text{ mA} = \pm 0,25\text{ mA}$$

$$(\delta I_1)_{max} = \frac{(\Delta I_1)_{max}}{0,85\text{ mA}} \approx \pm 0,3 = \pm 30\%$$

$$(\Delta I_2)_{max} = \pm\frac{2,5}{100}\cdot 1\text{ mA} = \pm 0,025\text{ mA}$$

$$(\delta I_2)_{max} = \frac{(\Delta I_2)_{max}}{0,85\text{mA}} \approx \pm 0,03 = \pm 3\%$$

Ten przykład liczbowy podano w celu pokazania, że dokładność pomiaru zależy nie tylko od dokładności przyrządu. Klasa dokładności przyrządu jest, jak już wspomniano, związana z błędem przy pomiarze wartości równej pełnemu zakresowi. Pomiar wartości mniejszej niż zakresowej może być obarczony większym błędem; tym większym, im wychylenie wskazówki jest mniejsze. Wynika z tego praktyczny wniosek: pomiar należy zawsze wykonywać na najczulszym z możliwych (ze względu na wartość mierzoną) zakresie pomiarowym.
W **miernikach cyfrowych** dokładność przyrządu określa się zwykle inaczej. Błąd (niedokładność) pomiaru składa się z dwóch części:
- błędu równego pewnemu procentowi wartości odczytanej,
- błędu równego pewnej liczbie najmniej znaczących cyfr.
Całkowity błąd jest równy sumie tych dwóch składowych.

P r z y k ł a d
Typowa dokładność trzycyfrowego woltomierza wynosi ±(0,1% wartości odczytanej + 1 lsd). Takim woltomierzem zmierzono napięcie 0,6 V raz na zakresie 10 V, a potem na zakresie 1 V. W obu przypadkach oszacujemy błędy pomiaru. Dla obu zakresów 0,1% wartości odczytanej wynosi 0,9 mV. Dla zakresu 10 V najmniej znacząca cyfra (1 lsd) jest równa 10 mV (w tym przypadku maksymalne wskazanie jest 9,99 V), natomiast dla zakresu 1 V wartość 1 lsd wynosi 1 mV (a maksymalne wskazanie 0,999 V). Wynikają stąd następujące wartości błędów:

$$(\Delta U_1)_{max} = \pm(0,9\text{ mV} + 10\text{ mV}) = \pm 10,9\text{ mV}$$

$$(\delta U_1)_{max} = \frac{(\Delta U_1)_{max}}{0,9\text{ mV}} \approx \pm 0,012 = \pm 1,2\%$$

$$(\Delta U_2)_{max} = \pm(0,9\text{ mV} + 1\text{ mV}) = \pm 1,9\text{ mV}$$

$$(\delta U_1)_{max} = \frac{(\Delta U_1)_{max}}{0,9\text{ mV}} \approx \pm 0,002 = \pm 0,2\%$$

Podobnie więc jak w przypadku mierników analogowych, również w przypadku pomiaru za pomocą przyrządu cyfrowego w celu zminimalizowania błędu należy ustawić najbardziej czuły z możliwych (ze względu na mierzoną wartość) zakres pomiarowy. W przypadku automatycznego doboru zakresu pomiarowego ten problem nie istnieje.
Drugą cechą miernika idealnego jest brak oddziaływania przyrządu pomiarowego na układ mierzony. Inaczej mówiąc, włączenie miernika idealnego do układu nie powoduje zmiany warunków pracy tego układu, tzn. nie zmieniają się rozpływ prądów, spadki napięć, częstotliwości, kształt impulsów itd. Tłumaczenie tych warunków na parametry amperomierza i woltomierza daje w wyniku następujące stwierdzenia:
- idealny amperomierz ma rezystancję wewnętrzną równą zeru
- dealny woltomierz ma rezystancję wewnętrzną nieskończenie wielką.

Rezystancja wewnętrzna jest rezystancją występującą między końcówkami pomiarowymi przyrządów. Z powyższych stwierdzeń wynika, że idealny amperomierz może być uważany za zwarcie, że idealny woltomierz – za rozwarcie.
W praktyce zarówno amperomierz, jak i woltomierz mają skończone rezystancje wewnętrzne. Będziemy je oznaczać odpowiednio R_A i R_V. Wartości tych rezystancji zależą od typu miernika i zakresu. Na rys. 2 przyjęto, że przedstawione tam mierniki można uważać za idealne, co zasygnalizowano pisząc, odpowiednio $U = 0$ i $I = 0$, co oznacza, że na idealnym amperomierzu występuje zerowy spadek napięcia, a przez idealny woltomierz nie płynie prąd.
W przypadku amperomierza rezystancja R_A może być podana w sposób jawny lub ukryty przez określenie, jaki jest spadek napięcia na mierniku przy maksymalnej (zakresowej) wartości prądu płynącego przez niego. Na przykład dla miernika

uniwersalnego UM-3 (klasa dokładności 1,5) producent podaje dla każdego zakresu wartość rezystancji wewnętrznej:

Zakres = 0,0015 A	R_A = 184 Ω	0,15 A	R_A = 2 Ω
0,006 A	R_A = 49 Ω	0,6 A	R_A = 0,5 Ω
0,015 A	R_A = 19,9 Ω	1,5 A	R_A = 0,2 Ω
0,06 A	R_A = 5 Ω	6 A	R_A = 0,05 Ω

W przypadku miernika uniwersalnego GOERZ 3 (klasa dokładności 1,5), producent podaje dla każdego zakresu prądowego spadek napięcia na zaciskach miernika przy przepływie przez niego prądu zakresowego:

Zakres = 0,0001 A	U = 0,1 V	0,05 A	U = 0,17 V
0,0025 A	U = 0,17 V	0,25 A	U = 0,17 V
0,01 A	U = 0,17 V	1 A	U = 0,18 V

Rezystancję wewnętrzną łatwo tu obliczyć korzystając z prawa Ohma - dzieli się podany spadek napięcia przez wartość zakresową prądu (np. dla zakresu 0,05 A otrzymujemy R_A = 3,4 Ω). W przypadku miernika UM3 można postąpić odwrotnie (tzn. pomnożyć prąd zakresowy przez wartość R_A danego zakresu) w celu wyznaczenia spadku napięcia na mierniku przy prądzie zakresowym.

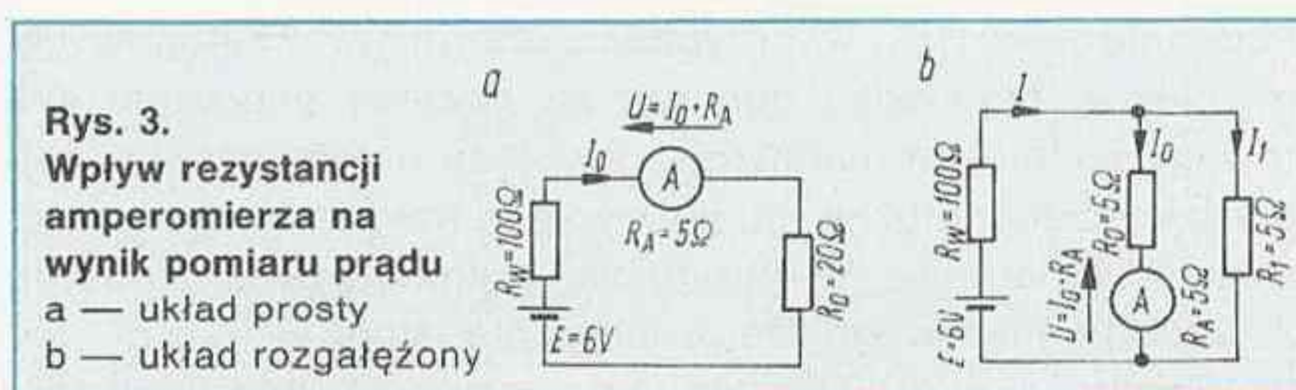
Porównanie podanych wartości wskazuje, że mniejsze zakłócenie układu pomiarowego zostanie wprowadzone przez miernik GOERZ 3, a więc jest on bliższy ideałowi.

Wpływ rezystancji wewnętrznej amperomierza na wynik pomiaru zilustrujemy przykładem.

P r z y k ł a d

Na rys. 3 przedstawiono pomiar prądu I_o w dwóch układach: prostym (rys. 3a) i rozgałęzionym (rys. 3b). W obu układach obliczymy prądy I_o i następnie porównamy je z wartościami, jakie wskazałby miernik UM3.

W obwodzie prostym natężenia prądu I_o wynosi:



Rys. 3.
Wpływ rezystancji amperomierza na wynik pomiaru prądu
a — układ prosty
b — układ rozgałężony

$$I_o = \frac{E}{R_w + R_o} = \frac{6\ V}{120\ \Omega} = 50\ mA$$

Włączenie amperomierza UM3 na zakresie 60 mA (R_A = 5 Ω) spowoduje zmianę prądu do wartości I'_o równej:

$$I'_o = \frac{E}{R_w + R_o + R_A} = \frac{6\ V}{125\ \Omega} = 48\ mA$$

Możemy teraz obliczyć z wzorów (1) i (2) błędy względny i bezwzględny tego pomiaru:

$$\Delta I_o = I'_o - I_o = 48 - 50 = -2\ mA$$

$$\delta I_o = \frac{\Delta I_o}{I_o} = \frac{-2\ mA}{50\ mA} = -0{,}04 = -4\%$$

W układzie rozgałęzionym obliczenie prądu I_o jest nieco dłuższe:

$$I = \frac{E}{R_w + (R_o \| R_1)} = \frac{6\ V}{102{,}5\ \Omega} \approx 58{,}54\ mA$$

$$I_o = I \cdot \frac{R_1}{R_o + R_1} = (58{,}54\ mA) \cdot \frac{5\ \Omega}{10\ \Omega} = 29{,}27\ mA$$

Po włączeniu amperomierza (UM-3 na zakresie 60 mA ma R_A = 5 Ω) ustali się nowy prąd I'_o:

$$I' = \frac{E}{R_w + [(R_o + R_A) \| R_1]} \approx \frac{6\ V}{103{,}3\ \Omega} \approx 58{,}06\ mA$$

$$I'_o = I' \cdot \frac{R_1}{R_o + R_A + R_1} = (58{,}06\ mA) \cdot \frac{5\ \Omega}{10\ \Omega} = 19{,}35\ mA$$

Błędy bezwzględny i względny wyniosą teraz odpowiednio:

$$\Delta I_o = I'_o - I_o = 19{,}35 - 29{,}27 = -9{,}92\ mA$$

$$\delta I_o = \frac{\Delta I'_o}{I_o} = \frac{-9{,}92\ mA}{29{,}27\ mA} = -0{,}34 = -34\%$$

Wyniki obliczeń wskazują, że w prostym układzie pomiarowym wpływ rezystancji wewnętrznej amperomierza jest zazwyczaj stosunkowo niewielki, a błąd w warunkach amatorskich w zasadzie pomijalny. W praktyce prąd prawie zawsze mierzy się w układach rozgałęzionych. Wtedy, jak wynika z powyższych obliczeń wpływ rezystancji amperomierza może już być bardzo duży. W tym przypadku należy unikać pomiarów bezpośrednich wtedy, gdy rezystancja wewnętrzna amperomierza jest porównywalna z rezystancjami zastosowanymi w układzie.

W przypadku woltomierzy analogowych rezystancję wewnętrzną R_v określa się w jednostkach "Ω /V". Cudzysłów został tu użyty, gdyż nie jest to faktycznie 1/A, lecz pewien symbol, którego interpretacja jest następująca: dla każdego zakresu pomiarowego napięcia rezystancja wewnętrzna woltomierza jest iloczynem wartości zakresowej i podanej liczby "omów na wolt".

P r z y k ł a d

Miernik uniwersalny GOERZ 3 ma wyspecyfikowaną rezystancję wewnętrzną woltomierza równą 5 kΩ/V. Oznacza to, że dla zakresu 5 V rezystancja wewnętrzna wynosi:

R_v = (5 V) · (5 kΩ/V) = 25 kΩ

dla zakresu 25 V mamy:

R_v = (25 V) · (5 kΩ/V) = 75 kΩ

itd.

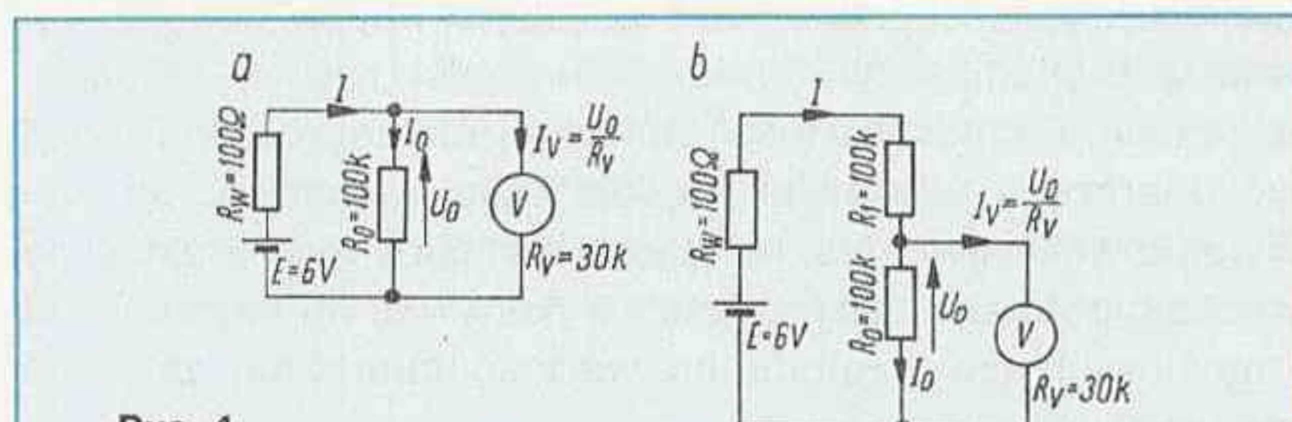
W przypadku woltomierzy cyfrowych sytuacja jest prostsza, gdyż rezystancja wewnętrzna jest zwykle stała, tzn. niezależna od zakresu. Jej typowa wartość wynosi 10 MΩ.

Podobnie jak dla amperomierza, prześledzimy teraz wpływ rezystancji wewnętrznej woltomierza na wynik pomiaru.

P r z y k ł a d

Na rys. 4 przedstawiono dwa układy pomiarowe. Należy obliczyć błąd pomiaru, jaki wystąpi w jednym i w drugim układzie przy pomiarze spadku napięcia na rezystancji R_o miernikiem UM-3 o rezystancji wewnętrznej 5 kΩ/V. Na początku przeanalizujemy układ z rys. 4a.

Obliczymy spadek napięcia U_o na rezystorze R_o bez dołączonego woltomierza. Wynosi on:



Rys. 4.
Wpływ rezystancji woltomierza na wynik pomiaru napięcia
a — układ prosty, b — układ dzielnika napięcia

$$U_o = E \cdot \frac{R_o}{R_w + R_o} = (6\ V) \cdot \frac{100\ k\Omega}{100{,}1\ k\Omega} \approx 5{,}99\ V$$

Wybierzemy zakres pomiarowy 6 V, dla którego rezystancja wewnętrzna R_v = (6 V)·(5 kΩ) = 30 kΩ.

Po włączeniu woltomierza spadek napięcia na rezystorze R_o wyniesie:

$$U'_o = E \cdot \frac{R_o \| R_v}{R_w + (R_o \| R_v)} = (6\ V) \cdot \frac{23{,}08\ k\Omega}{23{,}18\ k\Omega} \approx 5{,}97\ V$$

W tym przypadku otrzymujemy więc następujące błędy:

$$\Delta U_o = U'_o - U_o = 5{,}97 - 5{,}99 = -0{,}02\ V$$

Cd. na str. 42

Odbiornik satelitarny GRUNDIG STR 12 (2)

Seweryn Kobyliński

Moduł fonii

Moduł fonii (rys. 5) składa się ze stopnia przemiany częstotliwości, demodulatora fonii i wzmacniaczy wyjściowych. Mieszacz wykonano z układem scalonym SO42P, którego krajowym odpowiednikiem jest UL1042. Generator lokalny jest przestrajany za pomocą diody pojemnościowej D314 i stabilizowany częstotliwościowo z wykorzystaniem układu scalonego SAA1057. Generator lokalny może być zaprogramowany na częstotliwości od 15,70 do 20,69 MHz, ze skokiem co 10 kHz. Sygnały do programowania generatora, w postaci impulsów: danych (Data), zegara (CLK), częstotliwości wzorcowej (4 MHz) są wytwarzane w bloku mikroprocesora.

Demodulator fonii (rys. 6) składa się z dwóch torów: szerokopasmowego i wąskopasmowego. Tor szerokopasmowy, o częstotliwości środkowej 10,7 MHz i szerokości 280 kHz, zawiera filtr ceramiczny Q2206 i układ scalony typu TBA120U, który spełnia funkcje wzmacniacza, ogranicznika i demodulatora FM. Na wyjściu demodulatora znajdują się dwa filtry deemfazy: 62 μs – złożony z elementów R2281 i C2282 oraz J17 – złożony z elementów R2283, C2284 i R2286.

Tor wąskopasmowy jest podwójny, gdyż może być wykorzystany jako stereofoniczny. Występują tu równolegle dwie częstotliwości pośrednie: 10,52 i 10,7 MHz, każda o szerokości pasma 180 kHz. Częstotliwości te są wydzielane za pomocą dwóch trójobwodowych filtrów LC i doprowadzone do układu scalonego TBA229, w którym znajdują się dwa identyczne wzmacniacze, ograniczniki i demodulatory częstotliwości. Po demodulacji, dwa sygnały akustyczne są doprowadzone do układu scalonego LM1894, który zapewnia dynamiczną redukcję szumów, w tzw. systemie Panda 1. W układzie tym znajdują się dwa filtry, które zmieniają swoją charakterystykę w zależności od poziomu i częstotliwości sygnałów wejściowych. Dla małych poziomów sygnałów wejściowych następuje redukcja szumów, szczególnie o większych częstotliwościach. Ponadto zastosowano dodatkowy filtr F2254, który eliminuje składowe o częstotliwości linii (15 625 Hz).

Blok mikroprocesora

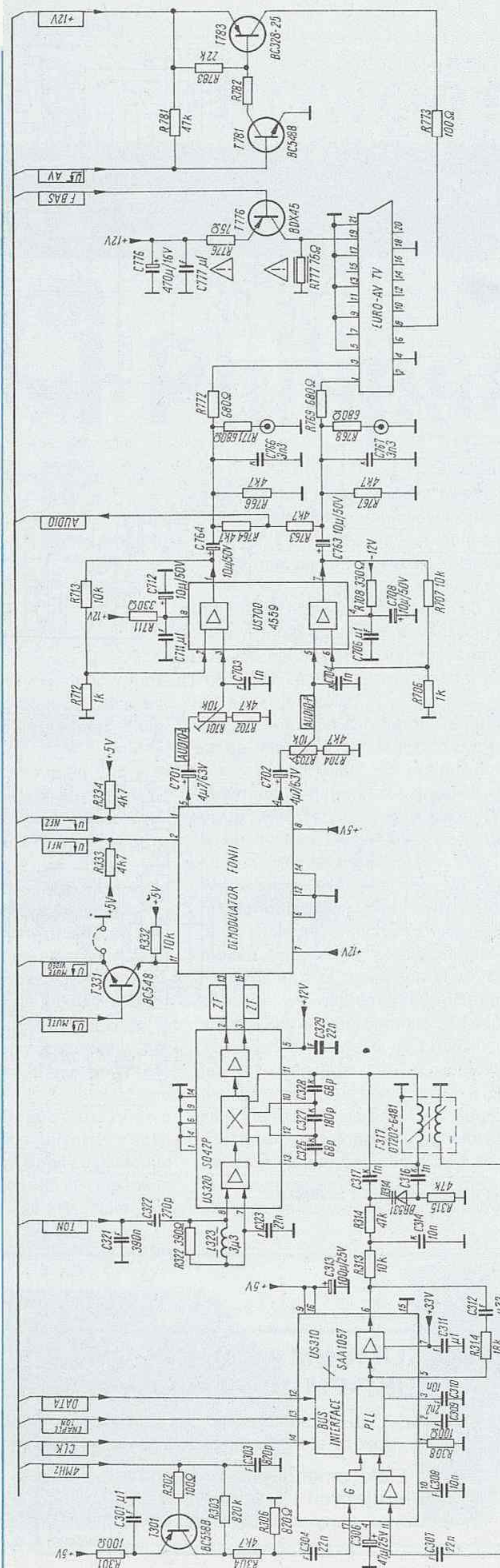
W odbiorniku zastosowano mikroprocesor ZC93795, przeznaczony specjalnie do odbiorników satelitarnych. Mikroprocesor ten (rys. 7) przyjmuje polecenia z trzech źródeł: z pilota, za pomocą odbiornika podczerwieni (układy US110 i US111), z klawiatury 12-przyciskowej oraz z dodatkowego gniazda 4-stykowego. Ta ostatnia możliwość umożliwia wprowadzenie szybko dużej liczby informacji o konkretnych satelitach i ich programach, np. przez ekipę serwisową.

Wszystkie informacje są gromadzone w mikroprocesorze w postaci cyfrowej. Do wyprowadzenia tych informacji, które muszą mieć postać analogową, zastosowano 6-bitowy przetwornik c/a (US200). W ten sposób wytwarzany jest np. prąd do sterowania polaryzatora magnetycznego. Napięcie z wyjścia przetwornika jest doprowadzone do podwójnego wzmacniacza operacyjnego US230, który wytwarza prąd wyjściowy o natężeniu od –70 mA do +70 mA, w 64 programowanych wartościach. Informacje o tych wartościach występują na wyświetlaczu cyfrowym w postaci liczb od –32 do +31.

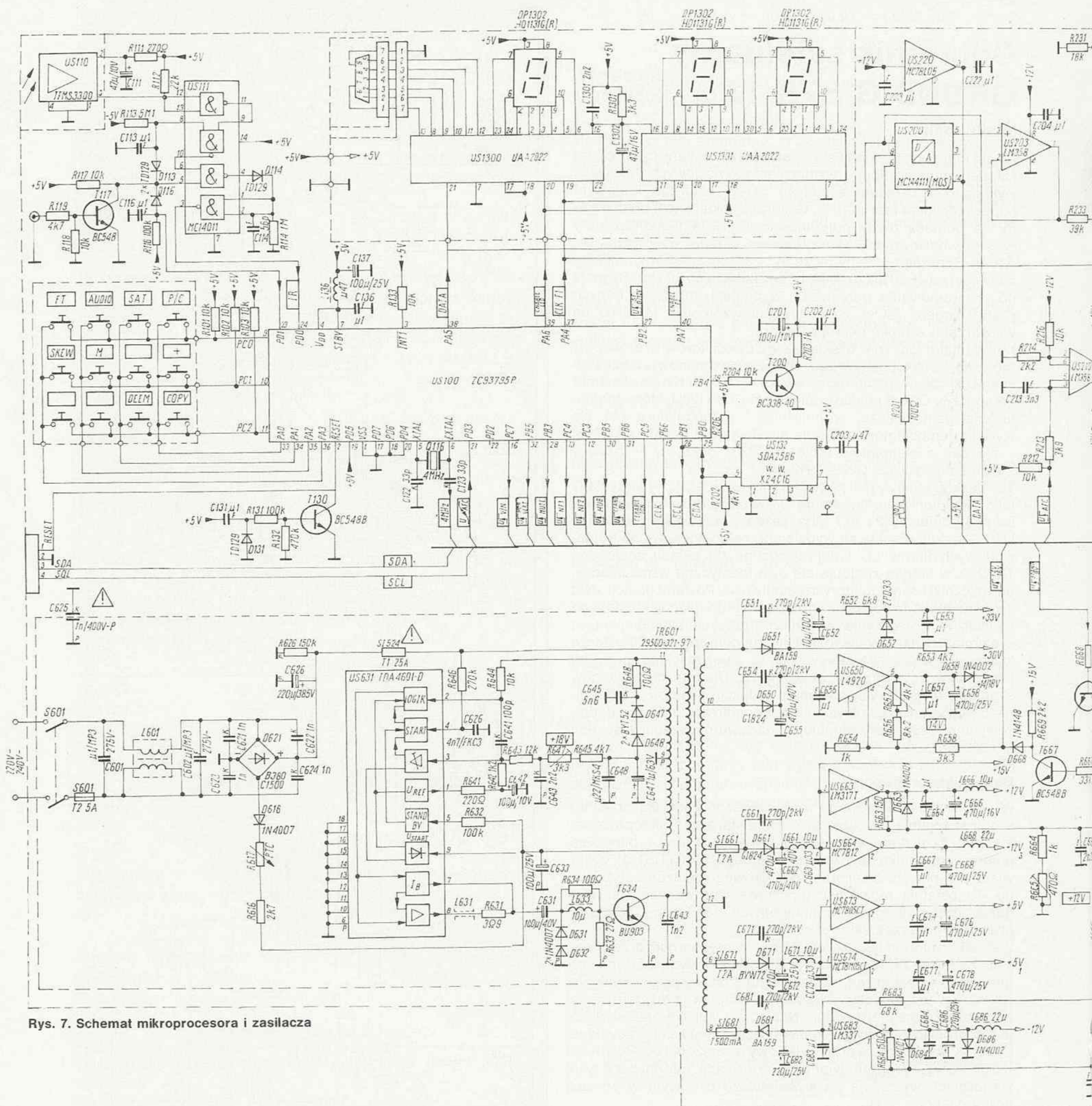
Zasilacz

W zasilaczu (rys. 7) zastosowano przetwornicę impulsową, która wykorzystuje znany układ scalony TDA4601 oraz tranzystor wysokonapięciowy BU903. Na wyjściu przetwornicy zastosowano prostowniki jednopołówkowe oraz stabilizatory napięć stałych w postaci układów scalonych.

Ta sama przetwornica służy do zasilania odbiornika w stanie czuwania. Wówczas niektóre napięcia zasilające są wyłączone. W tym celu wykorzystano scalone stabilizatory LM317T i LM337, w których zwarcie do masy wyprowadzenia 1, za pomocą klucza tranzystorowego T664, powoduje zmniejszenie napięcia wyjściowego do ok. 1,5 V. □



Rys. 5. Schemat modułu fonii



Rys. 7. Schemat mikroprocesora i zasilacza

RADIOKOMUNIKACJA KODOWA

UKF-FM 10-60 km

Anteny; Nad./Odb. 1-256 kanałów do: alarmów, stacji monitor., dozoru elektrowni, zapór, szklarni, itp.

Zakład Elektromechaniczny Urządzeń Sterujących i Alarmowych

81-422 Gdynia, Partyzantów 11 tel./fax 22-24-03

RO/043/93

SERWIS RADIOTELEFONÓW

Wykonujemy: naprawy, konserwacje, montaż radiotelefonów stacjonarnych i przewoźnych, przeglądy, modernizacja urządzeń ładujących na automatyczne, naprawa akumulatorów.
Doradztwo w zakupie, załatwieniu sieci łączności radiotelefonicznej. Kompleksowe instalacje, maszty antenowe, dobór anten stacjonarnych i przewoźnych.

Józef Durlik, 05-080 Izabelin, ul. Krasińskiego 6
tel. 35-00-41, wew. 309
Do godz. 8.00 i od 14.00-18.00

RO/039/93

Jerzy JUSTAT

System CD-I Philipsa

Od Redakcji

Płyta kompaktowa CD – srebrny krążek o średnicy 12 cm – ma coraz więcej zastosowań. Możliwość zapisu dźwięku i obrazu zainteresowała producentów sprzętu komputerowego i audio.

W komputerach płyta stała się dodatkową pamięcią o dużej pojemności, w sprzęcie audio natomiast umożliwiła dodanie obrazu.

W kolejnych artykułach przedstawiamy nowe zastosowania płyty CD.

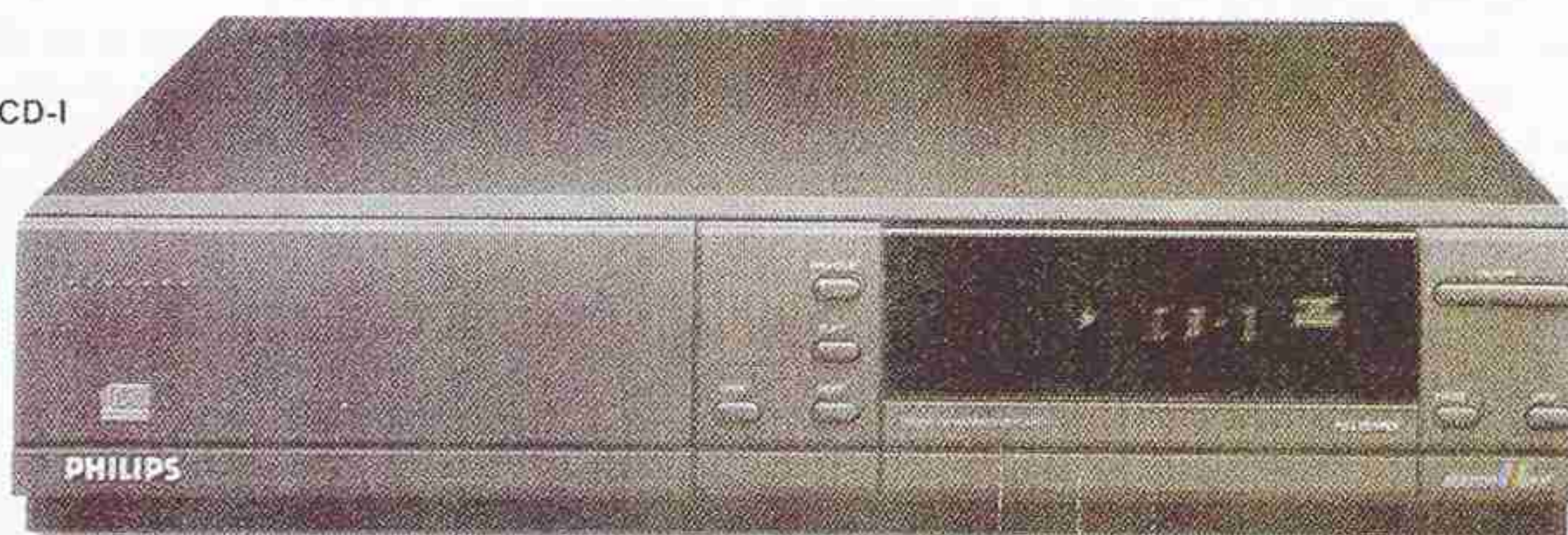
Na Targach Konsumpcyjnych Jesień-92 w Poznaniu przedstawiono system CD-I będący nową propozycją wykorzystania płyty kompaktowej, na której jest zapisany cyfrowo nie tylko dźwięk lecz i obraz. Płyta ta nie różni się wyglądem od zwykłej płyty kompaktowej. Do odczytu informacji służy odtwarzacz kompaktowy, który dołącza się do telewizora. Zestaw urządzeń i wyświetlany obraz jest sterowany pilotem.

Są dwa zasadnicze rodzaje płyt – interaktywne i audio image (dźwięk i obraz). Płyty interaktywne, to te, na których są zapisane przewodniki turystyczne, plany miast, płyty reklamowe, edukacyjne i gry. Na takiej płycie Philips zawarł reklamowy opis wieży. Na ekranie telewizora można zobaczyć wieżę hi-fi, kursorem wybrać, np. wzmacniacz, zobaczyć go w zbliżeniu i usłyszeć o jego parametrach technicznych. Jest to bardzo dobry sposób prezentacji sprzętu w sklepie. Wśród płyt edukacyjnych interesująca jest do nauki fotografowania. Bez użycia filmów można sprawdzić wybór obiektu, czasu naświetlania i przysłony oglądając "fotografię" na ekranie.

Drugi rodzaj płyt – audio image (dźwięk i obraz) jest najczęściej przeznaczony do zapisu muzyki wraz z życiorysami i fotografiami wykonawców, tekstami utworów itp.

Nie zawsze wymagana jest najwyższa jakość zapisanego obrazu i dźwięku, np. innej jakości oczekujemy słuchając koncertu innej zaś przy komentarzach. Dlatego spotkać można 4 rodzaje jakości zapisu dźwięku i 3 rodzaje jakości zapisu obrazu na płytach. Najwyższy poziom, to dźwięk o jakości klasycznej płyty CD, o dynamice 100 dB i pasmie częstotliwości 20 Hz - 20 kHz. Czas odtwarzania wynosi 72 min. Dwukrotnie dłuższy czas odtwarzania 2 x 72 min mają płyty z zapisem hi-fi oznaczane jako płyty o poziomie jakości A, o dynamice 96 dB i pasmie częstotliwości 20 Hz - 20 kHz. Następną grupę jakościową stanowią płyty o jakości dźwięku stereofonicznych stacji radiowych UKF. Czas odtwarzania wynosi 4 x 72 min. Najdłuższy czas odtwarzania – 9,6 godzin uzyskuje się w płytach o poziomie jakości C, stosowanym do zapisu mowy. Można zapisać dźwięk z 8 kanałów stereofonicznych lub 16 monofonicznych. Ten zapis stosowany jest w płytach do nauki języków.

Jak już wspomniano na płycie nagrywane są także obrazy. Mogą to być teksty, sceny nieruchome lub animowane. Do otrzymania najwyższej jakości ruchomych i nieruchomych obrazów jest stosowany system Delta-YUV. Nieco gorszą jakość obrazu daje system RGB 555. Wykorzystywany jest on w grafice nieruchomych obrazów. Takich obrazów o 32 000 odcieniach różnych kolorów można nagrać na płycie do 160 000. Najtrudniej zrealizować na płycie film video z pełnym ruchem. Służy do tego celu system Full motion. Jednak czas nagrania na razie jest niewielki, do 1 godziny; za to jakość uzyskanego obrazu (zapis cyfrowy) jest dużo lepszy od jakości obrazu i dźwięku w klasycznym zapisie VHS. Realizowane są też takie funkcje magnetowidowe, jak stop klatka, oglądanie ze zwolnioną lub przyspieszoną prędkością oraz przeszukiwanie do tyłu lub do przodu. Wykony-





Rys. 1. Odtwarzacz CD-I firmy Philips

wane są one o wiele szybciej niż w magnetowidzie.

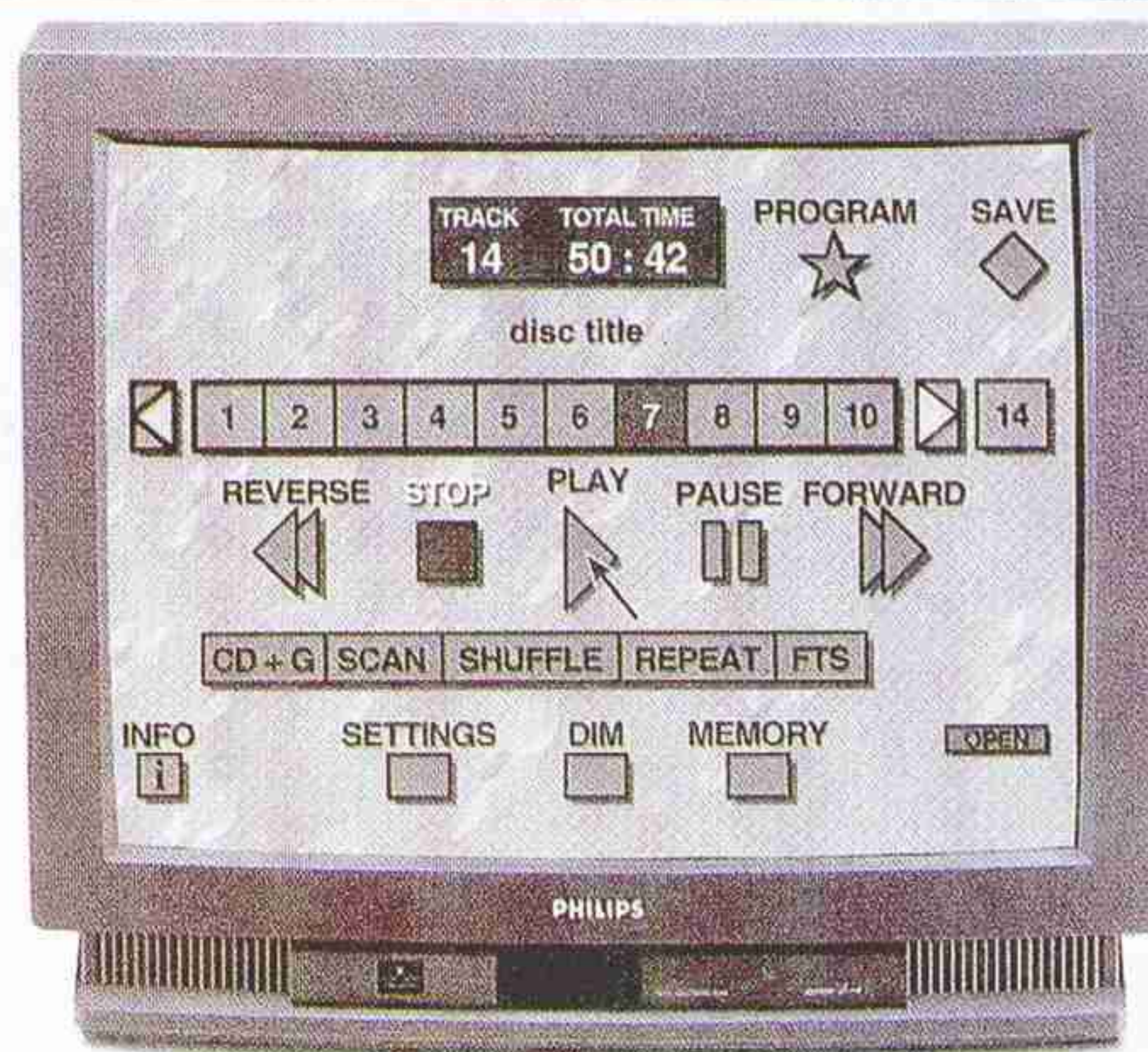
Odtwarzacze CD-I

Odtwarzacz CD-I 220 z wyglądu niczym nie różni się od tradycyjnego CD (rys. 1). Wyposażony jest w dodatkowe wyjście do dołączenia telewizora. Jego funkcje mogą być wyświetlane na ekranie telewizora lub na własnym wyświetlaczu. Ponadto pilot ma funkcje sterowania kursorem, którym można sterować odtwarzacz wykorzystując obraz graficzny jego funkcji (rys. 2). Aby uzyskać doskonałą jakość dźwięku odtwarzacz powinien być dołączony do wzmacniacza wieży. Wtedy telewizor jest tylko monitorem. Sygnał telewizyjny z odtwarzacza zapewnia 625 linii, rozdzielczość pionową 280/560 i poziomą 384/768 (pobór mocy 35 W, masa 7 kg, rozmiary 420 x 90 x 400 mm).

Są również odtwarzacze przenośne CD-I (rys. 3) z kolorowym ekranem LCD 88,4 x 177 mm, zasilaniem bateryjnym (pobór mocy ok. 30 W). Może on współpracować z zestawem audio i telewizorem stacjonarnym. Dużą zaletą odtwarzacza CD-I jest możliwość odtwarzania klasycznej płyty CD, a także płyty z nagranymi fotografiami Photo-CD.

Nowe odtwarzacze systemu CD-I prawdopodobnie wyprą z rynku tradycyjne odtwarzacze CD. W upowszechnienie nowego systemu jest zaangażowanych około 200 firm. Między innymi tacy potentaci, jak: Philips, Sony i Matsuhita (Technics i Panasonic), producenci gier, wytwórnie płytowe. Pierwsze odtwarzacze będą w Polsce kosztować kilkanaście milionów złotych. Można jednak liczyć na spadek ceny wraz ze wzrostem produkcji. □

(Opracowano na podstawie materiałów prasowych firmy Brabork).



Rys. 2. Ekran telewizora z funkcjami odtwarzacza CD-I



Rys. 3. Przenośny odtwarzacz CD-I

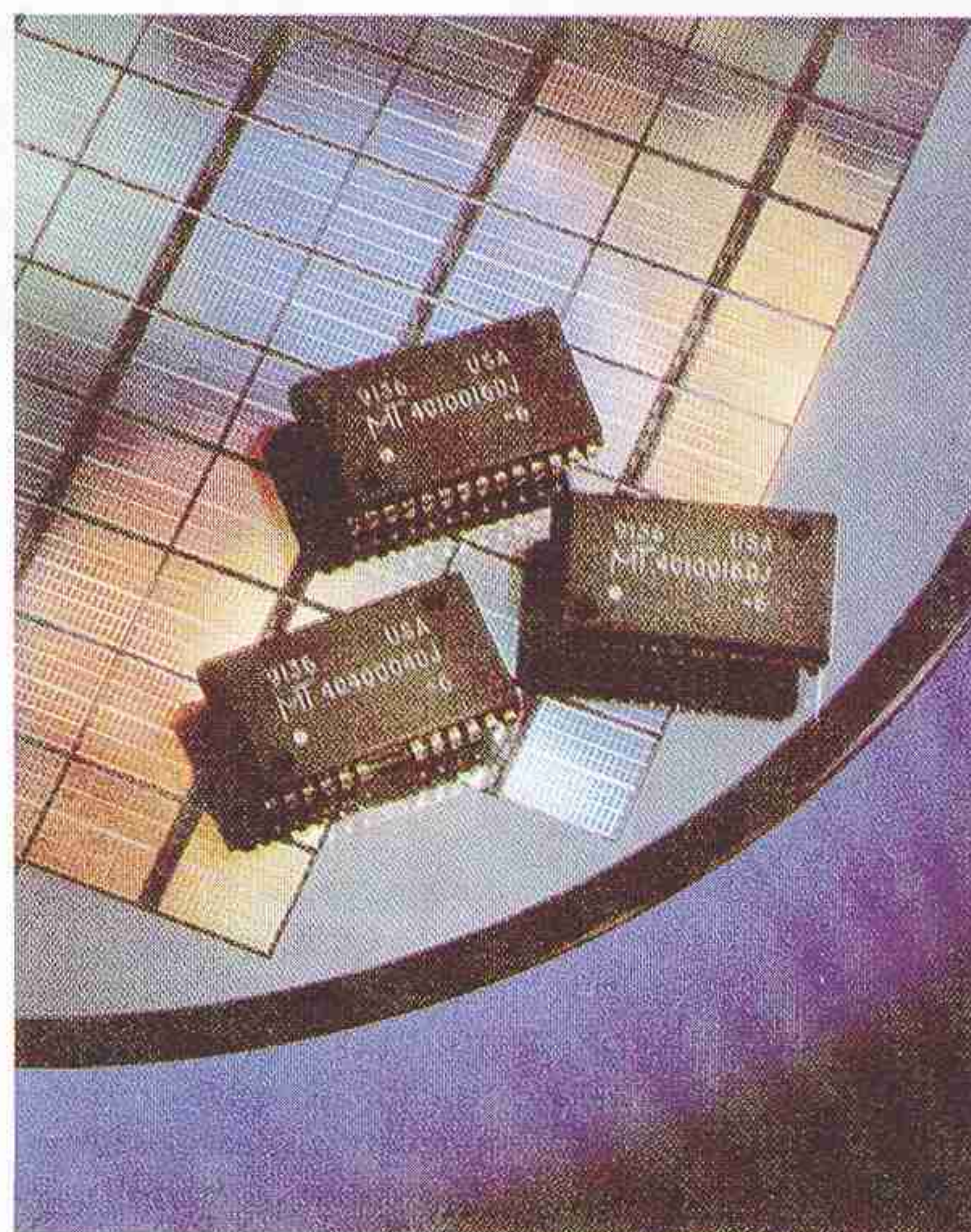
KOSZTY TRANSKODOWANIA SYSTEMÓW TV

Koszty wyposażenia telewizora w dekoder więcej niż jednego systemu na ogół nie są wysokie, gdyż najczęściej dodaje się PAL do SECAM, rzadziej odwrotnie. Z innymi standardami może być inaczej – np. z odbiornikami HDTV o proporcji obrazu 16:9. Jak już nie raz pisaliśmy, w USA, Japonii i wielu krajach półkuli zachodniej jest stosowany system NTSC a Japonia już wprowadza u siebie system HDTV "Hi-Vision", który nie jest z NTSC kompatybilny. Aby umożliwić japońskim widzom przejście z systemu na system, firma Sanyo zaoferowała w kwietniu '92 specjalne układy hybrydowe: STK-952-010 (wytwarza sygnały wizyjne dla formatu 16:9) oraz STK-952-020 (przetwarza sygnały wizyjne do formatu 4:3). Podstawowym elementem układu STK-952-010 jest LSI procesor sygnałów wizyjnych LC7491, układu STK-952-020 – procesor LC7490 wspierane przez przetworniki c/a i szybką pamięć SRAM. Takie układy, to wielkie uproszczenie odbiornika ale... STK-952-010 kosztuje 560 USD a STK-952-020 aż 709 USD. A to tylko układy przetwarzające sygnały wizyjne... Reszta odbiornika, to jeszcze 13 układów LSI specjalistycznych i 15 układów LSI ogólnego zastosowania, czyli razem aż 30 LSI. Tego nie jest w stanie samodzielnie opracować i wyprodukować nawet największa firma półprzewodnikowa. Dlatego też jest to opracowywane wspólnie przez kilka firm japońskich: Fujitsu (6 układów), Hitachi (układy obróbki cyfrowej fonii), Texas Instruments Japan (pamięć obrazu) i Sony (hybrydy j.w.) oraz przetworniki a/c i c/a wejście-wyjście. (k) □

Sprostowanie

W numerze 3/93 naszego pisma pominięte zostało nazwisko Autora artykułu pt: ZANIM KUPISZ ODBIORNIK WIELOZAKRESOWY, zamieszczonego na str. 38. Autorem artykułu jest Pan Jacek Czajka. Bardzo przepraszamy Autora i Czytelników.

Układy pamięciowe w USA i w Europie



Fot.1. Pamięci dynamiczne (DRAM) o pojemności 16M bitów, firmy Micron Technology

Mikroelektronika jest od wielu lat domeną Stanów Zjednoczonych i Japonii, występuje tu daleko posunięta specjalizacja. Stany Zjednoczone opanowały w blisko 90% światowy rynek układów mikroprocesorowych, Japonia zaś w podobnym stopniu rynek układów pamięciowych. Pierwsze mikroprocesory 32- i 64-bitowe powstały w USA a pamięci o pojemności 4M, 16M i 64M bitów — w Japonii.

Obecnie amerykańska firma Micron Technology wytwarza również układy pamięciowe o dużej pojemności. Pamięci dynamiczne (DRAM) o pojemności 16M bitów są produkowane w dwóch wariantach konfiguracyjnych: 4M x 4 bity (MT4C40004) i 16M x 1 bit (MT4C10016). W stanie spoczynkowym pobór mocy ze źródła zasilania o napięciu 5 V wynosi zaledwie 3mW. Pobór mocy w stanie roboczym nie przekracza 425 mW.

Firma Micron Technology produkuje również bardzo szybkie pamięci statyczne (SRAM) o małym poborze mocy w konfiguracjach: 128k x 8 bitów, 256k x 4 bity i 1M x 1 bit. Charakteryzują się one czasem dostępu 25 ns i poborem prądu, w stanie spoczynkowym, równym 1,5 mA.

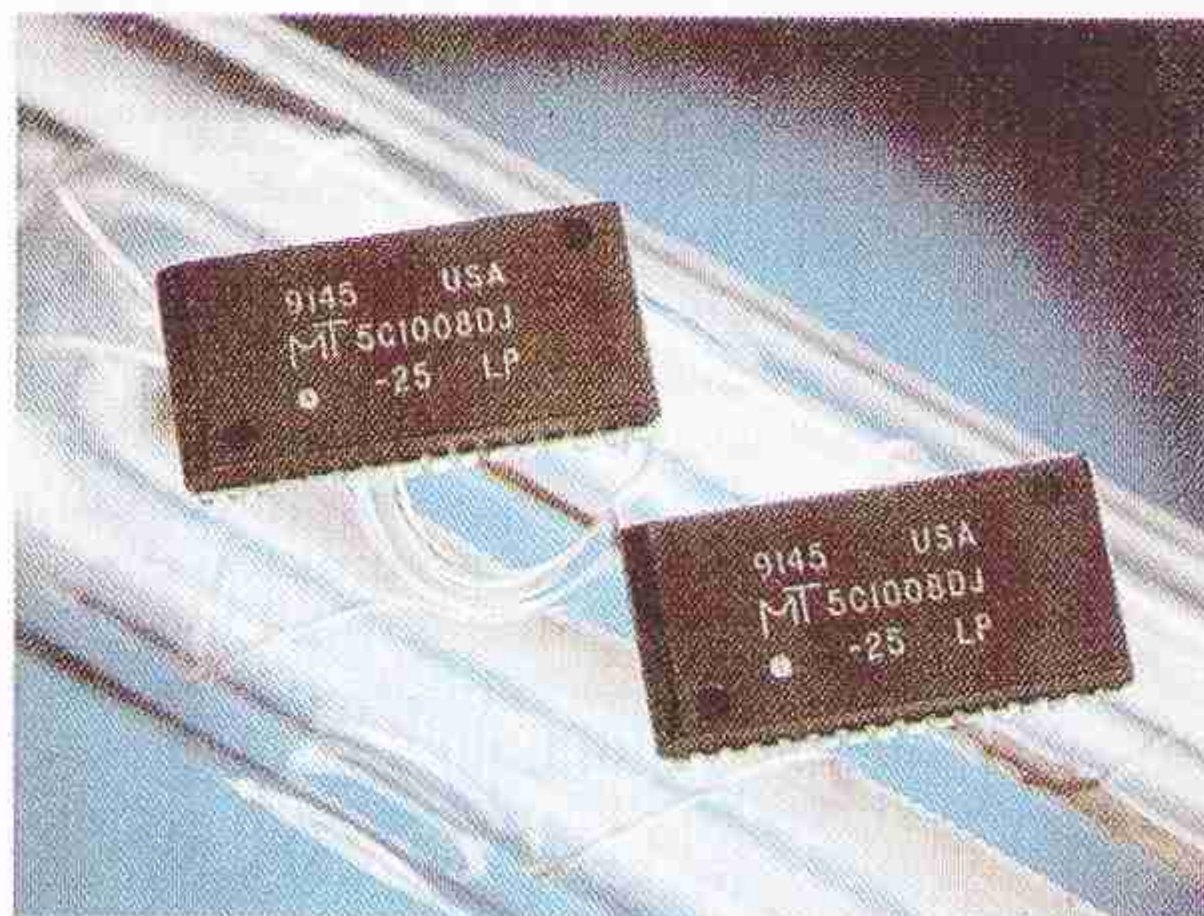
W Europie nie wytwarza się jeszcze na masową skalę takich układów. W pełnym toku są przygotowania do podjęcia takiej produkcji — nawiązuje się porozumienia kooperacyjne. Porozumienie dotyczące wspólnej produkcji układów CMOS o wymiarze charakterystycznym poniżej 0,7 mikrometra zawarły firmy europejskie, SGS-Thomson i Philips. Prace wstępne będą prowadzone w ośrodku badawczo-rozwojowym firmy SGS-Thomson w Crolles, we Francji.

W czasie trwania ostatniej wystawy Componic '91 w Paryżu, firma Siemens poinformowała o zawarciu porozumienia z koncernem IBM, dotyczącego produkcji scalonych pamięci dynamicznych o pojemności 16M bajtów. Nabyto już niezbędne do tego przedsięwzięcia urządzenia, które są obecnie poddawane testom. Pierwsze procesy technologiczne rozpoczęły się w końcu roku 1991; wykorzystano płytki 8-calowe.

Wyprodukowanie pierwszych egzemplarzy scalonych pamięci dynamicznych o pojemności 16M bajtów było planowane na wiosnę 1992. Doświadczenia nabyte we wstępnych stadiach produkcji zostaną wykorzystane do precyzyjnego ustalenia parametrów procesów technologicznych. Uruchomienie produkcji masowej tych układów jest przewidziane w końcu bieżącego roku. Przewiduje się, że w początkowym okresie będą wytwarzane pamięci o organizacji 4 x 4M bajtów o czasie dostępu w granicach 50-70ns. Struktura o wymiarze charakterystycznym 0,5 mikrometra, zawierająca ponad 35 milionów elementów zajmuje powierzchnię 137 mm kwadratowych. W roku 1993 nastąpi rozszerzenie rodziny pamięci 16M bitowych o układy o organizacji 8 x 2 MB i 1 x 16 MB.

Na podstawie informacji prasowych opracował Cezary Rudnicki □

Fot.2. Szybkie pamięci statyczne (SRAM) firmy Micron Technology



ELEKTRONIKA W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH w USA (stan w styczniu 1992)

Telewizory	98%
Telewizory kolorowe	97%
Telewizory kolorowe stereo	31%
Telewizory LCD	7%
Telewizory monochromatyczne	52%
Projektory wizyjne	8%
Magnetowidy	77%
Kamerowidy	17%
Zestawy telewizor-magnetowid	3%
Wideo-odtwarzacze laserowe	1%
Odbiorniki satelitarne	3%
Zestawy akustyczne	94%
Zestawy akustyczne typu kompakt	63%
Zestawy akustyczne typu wieża	54%
Odbiorniki radiowe	98%
Odtwarzacze płyt kompaktowych	35%
Samochodowe odtwarzacze płyt kompaktowych	9%
Telefony bezprzewodowe	41%
Automatyczne sekretarki	46%
Telefony komórkowe	3%
Komputery osobiste	33%
Faksy	1%
Systemy alarmowe	16%
Gry telewizyjne	31%

Na podstawie Electronic Design, October 1, 1992 (CR) □

3

Nowa generacja GIER KOMPUTEROWYCH

Cezary Rudnicki

Japoński przemysł wytwarzający sprzęt audiowizualny powszechnego użytku i komputery klasy PC przeżywa trudności. Rynek (japoński) jest już nasycony, firmy mają magazyny zapełnione gotowymi telewizorami i magnetowidami. Niedawne zarządzenia rządu japońskiego, ograniczające czas pracy pracowników, nie pozostają bez związku z obecną sytuacją gospodarczą; wiele firm japońskich odnotowało w roku 1991, niektóre po raz pierwszy w swej historii, straty lub znaczne zmniejszenie zysków.

Producenci komputerów widzą konieczność większej koncentracji produkcji, nawiązania szerszej współpracy międzynarodowej, jak również zmiany wyglądu komputera osobistego. Postawili sobie zadanie wyperswadowania rodakom, którzy jeszcze nie maja komputerów osobistych (89% gospodarstw domowych), aby stali się ich posiadaczami. Wierzą, że im się to uda po wprowadzeniu na rynek nowego urządzenia łączącego w sobie cechy komputera osobistego, telewizora i zestawu hi-fi oraz wprowadzenia na rynek nowej generacji gier.

Kluczem jest wykorzystanie CD-ROMu (compact disc - read only memory), pamięci stałej w postaci płyty kompaktowej, która ma kilka tysięcy razy większą pojemność od powszechnie stosowanych pamięci ROM – układów scalonych programowanych w trakcie procesu produkcyjnego. Pierwsza firma, która wprowadziła na rynek, już w roku 1989, urządzenie zawierające komputer z wbudowanym czytnikiem pamięci CD-ROM była japońska Fujitsu.

Aby zdać sobie sprawę z pojemności informacyjnej płyty kompaktowej wystarczy dokonać następującego przeliczenia: 1 godzina (3600s) programu muzycznego zapisanego na płycie kompaktowej, przy częstotliwości próbkowania 44,1 kHz, to $3600 \cdot 44100$ próbek, czyli 158,4 miliona próbek; każda próbka składa się z 16 bitów, a zatem na płycie kompaktowej można zapisać $16 \cdot 158{,}4$ milionów bitów, czyli 2,534 miliarda bitów. Przy określaniu pojemności pamięci korzysta się z jednostki zwanej bajtem, równoważnej 8 bitom. Pojemność płyty w bajtach wyraża się więc liczbą 317 mln. Używanie bajta jako jednostki pojemności ma tę dodatkowa zaletę, że umożliwia łatwe przeliczenie pojemności na równoważną liczbę stron tekstu, napisanego na papierze o formacie A4; 1 bajt to 1 znak alfanumeryczny. Pojedyncza strona formatu A4 to około 2000 znaków, a wiec na płycie kompaktowej można zapisać książkę zawierającą 158 tysięcy stron. Porównanie to pozwala na uzmysłowienie sobie ogromnego postępu, jaki musiał nastąpić, aby stało się możliwe zapisywanie tak wielkiej porcji informacji w postaci cyfrowej na małej płycie.

Obecnie na płycie kompaktowej można zarejestrować jedynie około 7 minut ruchomego obrazu w jego oryginalnej postaci, ale cyfrowa kompresja sygnałów daje możliwość przedłużenia tego czasu do godziny i więcej. Szersze stosowanie tej techniki jest kwestią obniżki kosztów, co może nastąpić przy produkcji masowej w ciągu kilku lat.

Producenci gier video są gotowi do stoczenia batalii o pozyskanie dziecięcej i młodzieżowej klienteli, głównych użytkowników gier komputerowych poprzez zupełnie innej jakości ruchome obrazy i dźwięk hi-fi. "CD-ROM oznacza możliwość dostarczania gier na wyższym poziomie, znacznie powyżej poziomu dziecinnych zabawek" – powiedział Kota Yamaguchi, dyrektor generalny biura rozwoju multimediów w firmie Sega.

Nowa technika umożliwi wytwarzanie gier lepszych od obecnych, zawierających obrazy przypominające papierowe wycinanki, obrazy będą bardziej realne o jakości bliskiej uzyskiwanej w telewizji. Nowe gry zaoferują bogatszą fabułę – mniej strzałów i wybuchów – wynika to z dłuższego czasu dostępu do informacji przechowywanych na płycie CD-ROM. "Mam pomysł wzbogacenia właściwości komputera o cechy audio-wizualne" – powiedział Noboru Ozawa, szef działu marketingu komputerów osobistych w firmie HEC, która wprowadziła na rynek dodatkową kartę do komputerów klasy PC wzbogacającą ich możliwości działania jako multimedia. Przyznał ostatnio, że obecnie istniejące programy są zbyt ubogie. Niezbędne jest nawiązanie współpracy z firmami zajmującymi się muzyką, techniką wizyjną, jak również z domami wydawniczymi, szczególnie ze Stanów Zjednoczonych, firmami mającymi duże doświadczenie w oprogramowaniu.

Obecnie na japońskim rynku gier komputerowych prym wiodą dwie firmy: Nintendo i Sega. Inne firmy wytwarzają gry komputerowe na licencji.

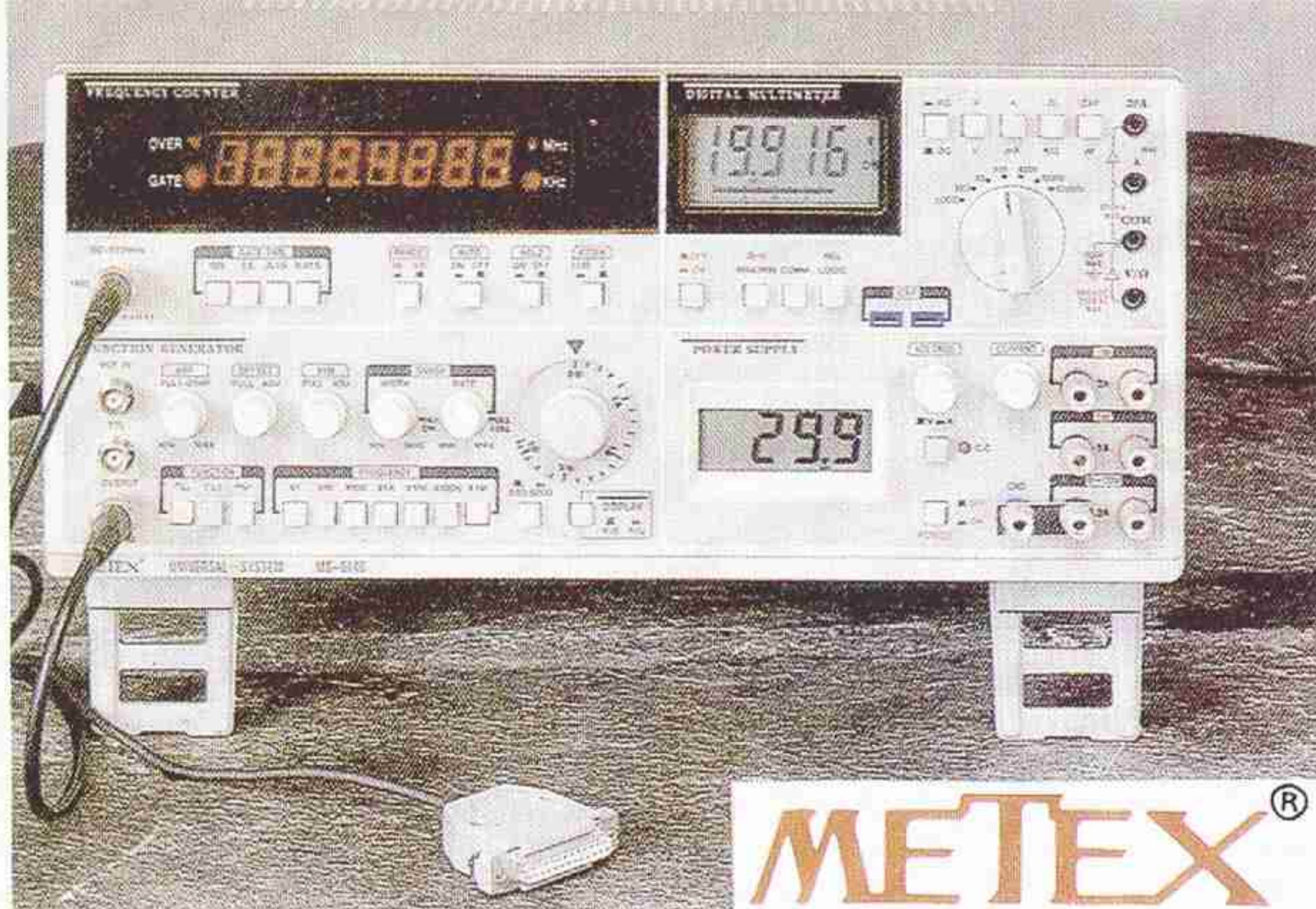
Firma Sega Enterprise jest pod ciągłym naciskiem konkurencji. Sprzedała 200 tysięcy egzemplarzy "Mega CD", uzupełniła pamięcią CD-ROM jesienia zeszłego roku i od kwietnia br. sprzedaje urządzenie "Wondermega", służące do gier, odtwarzania muzyki i jako elektroniczna książka.

Firma Nintendo wprowadziła na rynek w styczniu bieżącego roku przystawkę CD-ROM do urządzenia zwanego Superfamicon. Przystawka ta (cena 27 tysięcy jenów, (1 jen to około 130 złotych) pełni funkcje analogiczne jak w Mega-CD (49,8 tysiąca jenów) i Wondermaga (80 tysięcy jenów) firmy Sega. "Sega zajmuje pierwsze miejsce w dziedzinie hardwarowej" – stwierdził Hiroshi Imanishi, rzecznik firmy Nintendo, "ale o powodzeniu gier decyduje oprogramowanie".

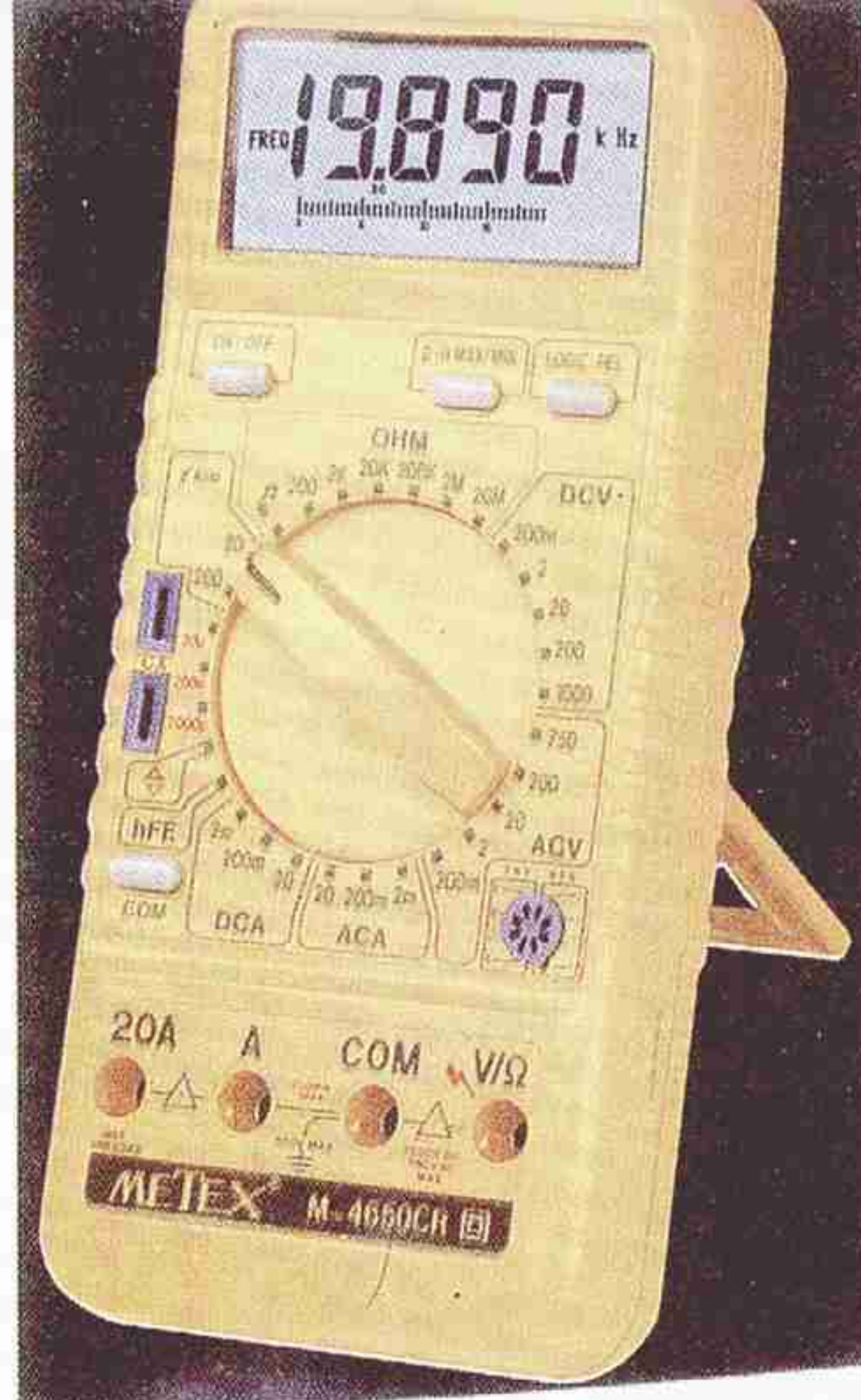
Firma JVC jest wytwórcą gier Wondermega na podstawie licencji firmy Sega i ma prawo oznaczania ich swoim znakiem firmowym. Firma Nintendo zamierza nawiązać kontakt w sprawie techniki CD z firmą Philips a Sony zamierza zawrzeć umowę licencyjną z firmą Nintendo. Z biegiem czasu, powstaną możliwości poruszania sie w fantastycznym świecie sztucznej rzeczywistości, dzięki czemu widz będzie mógł odgrywać główną rolę w tworzonych przez siebie filmach. Realistyczne gry video będą jednak drogie i będą wymagały długiego czasu opracowania. Trzeba wiec będzie na nie poczekać.

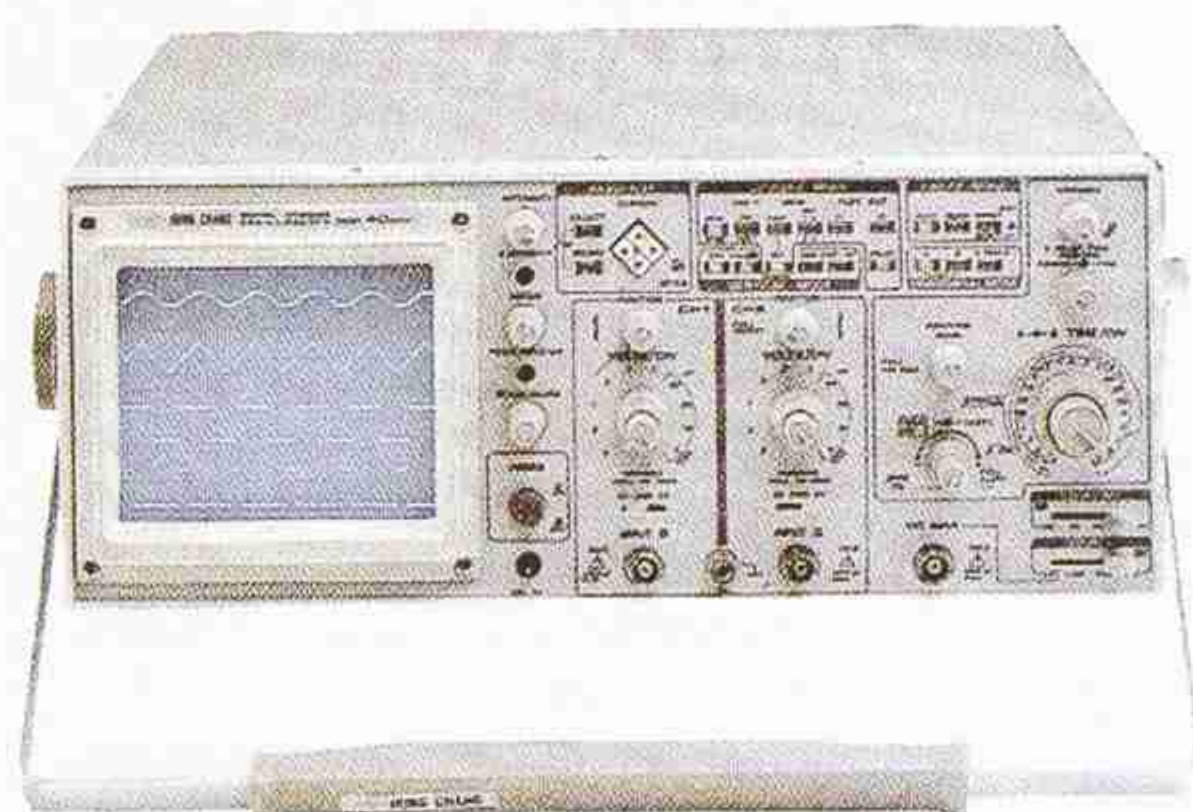
"Niektóre gry będą tanie, np. armia amerykańska jest w stanie tworzyć fantastyczne oprogramowanie pozwalające na operowanie w sztucznej rzeczywistości, a my mamy zamiar sprzedać to klientom, gry będą wszędzie tam, gdzie są teraz pieniądze" – powiedział Kota Yamaguchi. □

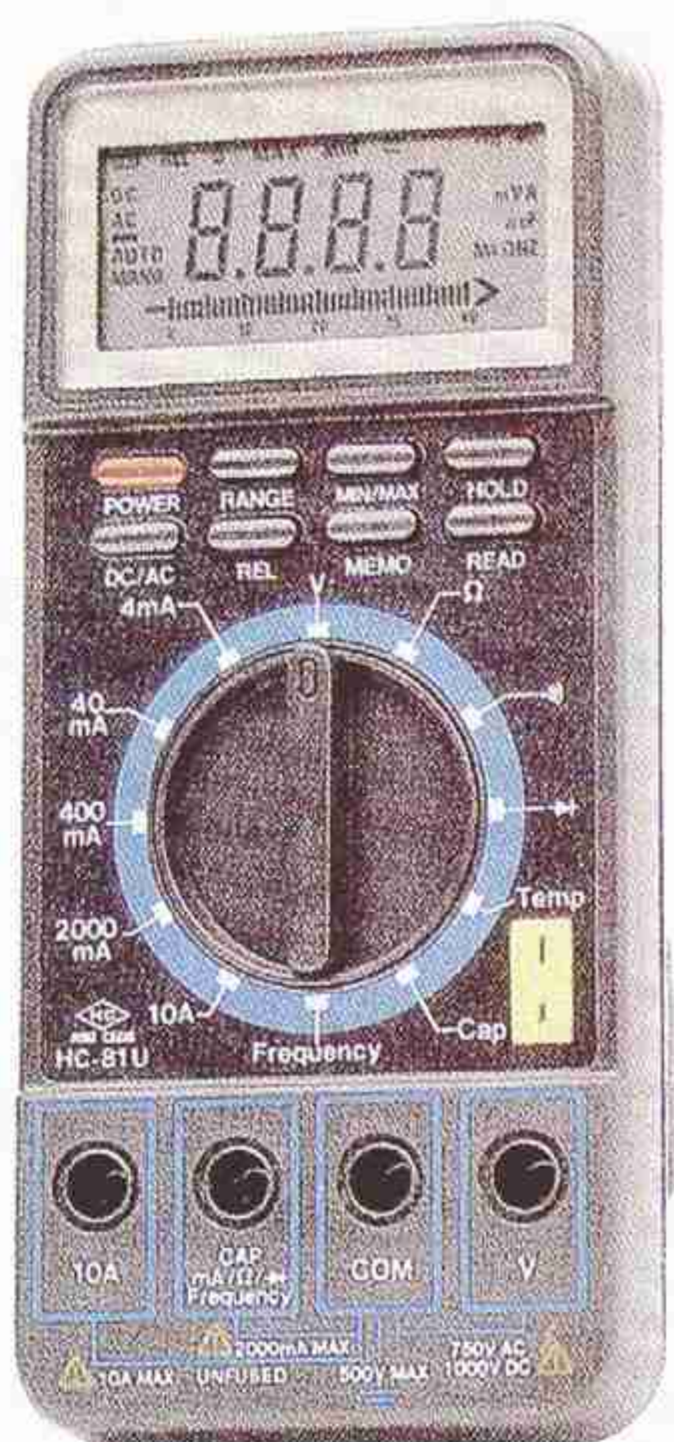
4



System pomiarowy METEX MS-9140: generator 3 zasilacze, częstościomierz, multimetr z wyj. RS232

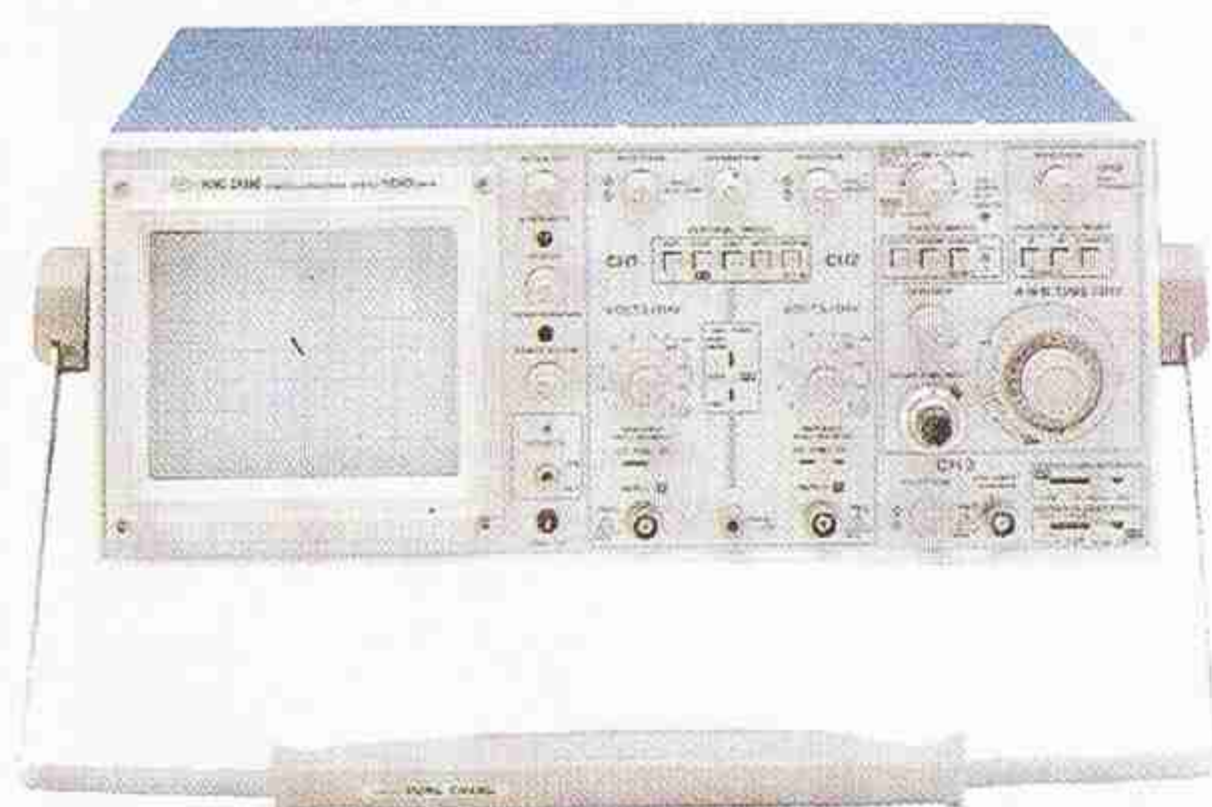

Multimetr METEX M-4650CR z wyj. RS232 do współpracy z komputerem IBM, 4 1/2 cyfry


HC-5804, oscyloskop cyfrowy 40 MHz, 20 Ms/sek.




Miernik cęgowy HC-640AB

Multimetry HC-81
HC-737 (TRUE RMS)
z osłoną gumową,
odporne na upadek


HC-5510, 5506, 5504, 5502 - oscyloskopy analogowe 100 MHz, 60 MHz, 40 MHz, 20 MHz również z read-out.




HC-3850, oscyloskop cyfrowy LCD, 10 MHz z analizatorem stanów logicznych.


Częstościomierz U-2000, max. 2 GHz

- Wyłączny importer aparatury firmy METEX INSTRUMENTS na polski rynek (multimetry cyfrowe i systemy pomiarowe).
- Bezpośredni importer aparatury pomiarowej firm:

HUNG CHANG (oscyloskopy, generatory, multimetry, częstościomierze),
LEADTRON (zestawy narzędziowe, lutownice gazowe)
SUN ELECTRIC - analizatory spalin, testery silników samochodowych.

- Katalog wysyłamy bezpłatnie.
- UWAGA. Dane techniczne urządzeń; ogłoszenie wewnątrz numeru.

N D N 02-772 WARSZAWA-Ursynów
Wasilkowskiego 11
tel/fax. 641-15-47, tel. 641-61-96, tlx: 825244ndn

PŁATNA TELEWIZJA ABONENCKA

Środki finansowe na emisję programu telewizyjnego, pochodzące z budżetu państwa lub z działalności reklamowej, są stosunkowo ograniczone. Administracje sieci telewizyjnych państwowych i prywatnych są zmuszone do poszukiwania nowych źródeł wpływów. Jednym z takich źródeł jest pobieranie opłat za odbiór programów.

Programy telewizyjne nadawane za pośrednictwem nadajników satelitarnych są ogólnie dostępne, oczywiście dla odbiorców wyposażonych w odpowiedni odbiornik. Stacje telewizyjne chcąc zapewnić sobie dodatkowe źródła dochodu wprowadzają tzw. programy kodowane. Są to na ogół programy bardzo atrakcyjne, które mogą być odbierane jedynie po zainstalowaniu specjalnego dekodera.

System płatnej telewizji abonenckiej obejmuje nie tylko kodowanie programów ale i rejestrację rozliczeń finansowych z abonentem – posiadaczem dekodera. Jednym z pierwszych takich systemów jest SYSTER (rys. 1), opracowany we Francji.

SYSTER jest systemem płatnej telewizji abonenckiej przeznaczonym do pracy w standardach PAL, SECAM i NTSC. Jest używany w Europie przez trzy stacje telewizyjne:

- CANAL+ we Francji, około 3,5 miliona abonentów,
- CANAL+ w Hiszpanii, około 0,5 miliona abonentów,
- PREMIERE, w RFN, około 0,5 miliona abonentów.

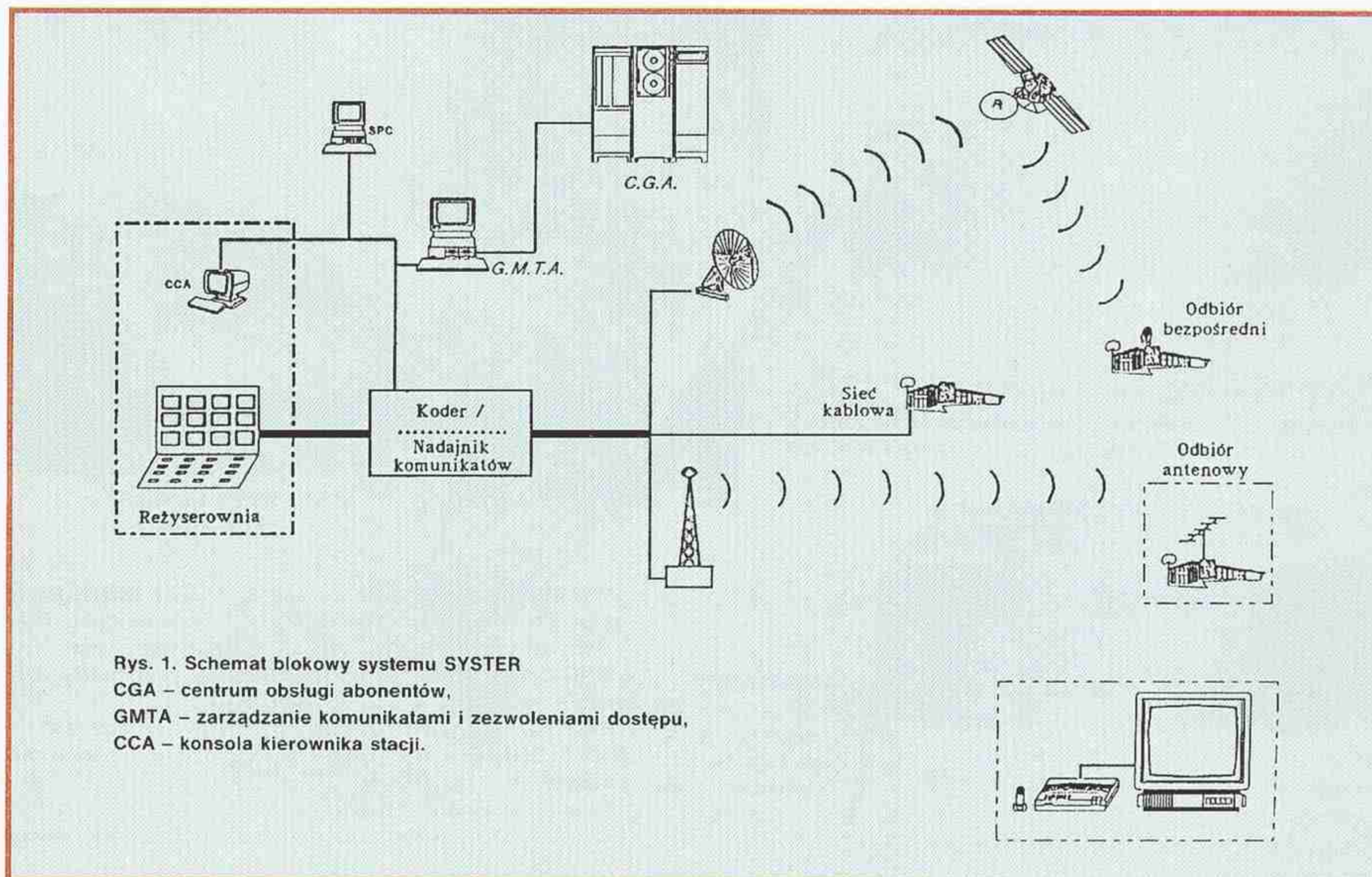
Licencji na stosowanie systemu udziela firma NAGRA KUDELSKI.

Zasada działania systemu SYSTER

Sygnał telewizyjny (wizja i ewentualnie fonia) przed ostatecznym przesłaniem do nadajnika jest kodowany. W odbiorniku telewizyjnym abonenta po stwierdzeniu przez SYSTER, że opłata została wniesiona, następuje dekodowanie sygnałów i odtworzenie czystego sygnału wizyjnego i fonicznego. System gwarantuje duży stopień zabezpieczenia przed dostępem niepowołanych osób. Kodowaniu podlega cały obraz, a nie – jak było w poprzednich systemach – tylko poszczególne jego linie. Do budowy dekodera wykorzystano układy scalone wykonywane na specjalne zamówienie. Szyfrowaniu podlegają wszystkie przesyłane komunikaty. Klucze kontrolne, stosowane do szyfrowania komunikatów są objęte ścisłą tajemnicą.

Podstawowa metoda kodowania sygnału wizyjnego polega na przestawieniu linii obrazu i przesyłaniu ich w kolejności ustalanej losowo. Steruje tym generator liczb pseudolosowych, generujący nowe liczby co 2 sekundy. Liczby te są przesyłane do dekodera również w sposób zaszyfrowany. Ponieważ przetworzeniu ulega całość obrazu, a nie tylko jego wybrane linie, to wszelkie próby nielegalnego dekodowania są bardzo utrudnione, prawie niemożliwe.

Alternatywnie może być stosowana metoda jednoczesnego przetwarzania linii oraz ich cięcia. Polega ona na dzieleniu



Rys. 1. Schemat blokowy systemu SYSTER
CGA – centrum obsługi abonentów,
GMTA – zarządzanie komunikatami i zezwoleniami dostępu,
CCA – konsola kierownika stacji.

6

linii na dwie części i wzajemnej zamianie ich miejsca. Punkty przecięcia linii są również wybierane w sposób pseudolosowy, zmieniany co 2 sekundy.
W systemie SYSTER wszystkie dane dotyczące kontroli dostępu są zawarte w "kluczu", używanym we wszystkich operacjach związanych z zarządzaniem dostępem. Warunki dostępu do systemu wymagają, aby klucz zawierał numer identyfikacyjny odbiorcy oraz numer kanału (w tym mieści się identyfikacja rodzaju programów, na jakie opiewa abonament).
Komunikaty stacji nadawczej są przesyłane wraz z sygnałem telewizyjnym, używane są do tego celu dwie linie wygaszania pionowego.

Dane techniczne systemu SYSTER

SYSTER można łatwo przystosować do konkretnych wymagań stacji telewizyjnej. Charakteryzuje się wysokim stopniem ochrony. A oto podstawowe dane systemu:
— maksymalna liczba abonentów – 16 milionów grup po 256 abonentów,
— maksymalna szybkość adresowania – 2560 abonentów/s,
— możliwość używania jednego klucza przez 5 stacji,
— zmiana klucza kodowania co 2 sekundy,
— możliwość tematycznego podziału programu, każda stacja ma możliwość oferowania do 50 niezależnych programów.

Działanie systemu SYSTER jest niezależne od standardu telewizyjnego, np. sygnał PAL po zakodowaniu pozostaje sygnałem PAL. Do przesyłania komunikatów kontroli dostępu do programu wykorzystuje jedynie dwie linie wygaszania pionowego. Jest to możliwe dzięki dużej szybkości transmisji danych cyfrowych, która wynosi 4,4 miliony bitów na sekundę. Układ odbiorczy jest wyposażony w filtry dopasowujące oraz układy wykrywania i korekcji błędów transmisji. Powoduje to, że odbiór komunikatów jest możliwy nawet w warunkach silnych zakłóceń. Działanie systemu jest niezależne od rodzaju transmisji.

Na podstawie materiałów sympozjum "Telewizja jutra" *(cr)* □

SINGAPUR staje się wyspą ELEKTRONIKI

Po roku 2005 Singapurczycy dokonujący zakupów nowych ubrań nie będą musieli ich przymierzać. Zamiast tego, po wybraniu odpowiedniego modelu stroju, obejrzą na ekranie wielkiego monitora swój wizerunek w nowym ubraniu. Gdy zdecydują się na zakup, odpowiednia kwota zostanie automatycznie potrącona z ich konta bankowego.
Może to brzmi jak futurystyczna fantazja, ale "czynniki oficjalne" ogłosiły plan przedsięwzięcia, w myśl którego Singapur stanie się światowym liderem w informatyce i telekomunikacji. Stanie się państwem, w którym monitor ekranowy będzie tak powszechnym urządzeniem, jak obecnie telefon.
Za 15 lat Singapur ma być "inteligentną" wyspą – powiedział Tan Chin Nam, prezes singapurskiej państwowej komisji komputerowej i dyrektor urzędu rozwoju gospodarczego. Ostatnio rząd Singapuru ogłosił plan budowy sieci telekomunikacyjnej łączącej ze sobą wszystkie gospodarstwa domowe. Będzie to sieć światłowodowa umożliwiająca bardzo szybkie przekazywanie tekstów, dźwięków i obrazów. Singapur będzie pierwszym krajem na świecie z tak zaawansowaną państwową infrastrukturą informatyczną (NII – national information infrastructure) – stwierdził pan Tan, po przedstawieniu planu przedsięwzięcia.
Uzupełnieniem sieci światłowodowej będzie sieć bezprzewodowa, która obejmie cały kraj, dając możliwość dostępu do sieci użytkownikom komputerów przenośnych, jak również posiadaczom komputerów instalowanych w samochodach i innych środkach komunikacji. Przedsięwzięcie NII jest częścią planu stawiającego sobie za cel pełne zinformatyzowanie gospodarki Singapuru.
Przedstawiciele rządu uważają, że, tak jak budowa autostrad i linii kolejowych stanowiły o industrializacji kraju w przeszłości, tak nowa sieć informatyczna stanie się podwaliną gospodarki XXI wieku.
Nie wszyscy mieszkańcy Singapuru popierają rządowy plan elektronicznych miast, niektórzy widzą w tym realizację wizji "Policji myśli" Georga Orwella, przedstawionej w głośnej książce "1984" (znanej w Polsce, w tłumaczeniu Juliusza Mieroszewskiego pod tytułem "Rok 1984" — wydanej w stanie wojennym przez wydawnictwo Libella). "Rząd będzie miał, jeśli tylko zechce, możliwość śledzenia każdego kroku obywatela" — powiedział pewien anonimowy robotnik i dodał, że prywatność będzie zagrożona, jeżeli "elektroniczni Wielcy Bracia" będą trzymać naród na pasku.
Władze Singapuru właśnie założyły wszystkim obywatelom w wieku powyżej 18 lat karty identyfikacyjne, umożliwiające przekazywanie danych pomiędzy ministerstwami i innymi urzędami państwowymi. Zgodnie z planem przedsięwzięcia NII, różne agendy rządowe, takie jak: policja, urzędy rejestrujące samochody, urzędy podatkowe i urzędy imigracyjne, będą nie tylko połączone ze sobą, ale również z organizacjami gospodarczymi i gospodarstwami domowymi. Umożliwi to nie tylko prowadzenie elektronicznej korespondencji gospodarczej, handlowej, wydawanie zezwoleń i licencji, ale również inwigilacji społeczeństwa. "Sądzę, że jeżeli nie będą zagwarantowane tajemnice operacji finansowych, to skutkiem tego pociągnięcia władz będzie odpływ kapitałów z Singapuru" – powiedział szef firmy Kay Hian.
Informacja jest walutą nowej epoki, stwierdzono w oficjalnym dokumencie IT 2000 (Information Technology 2000 – Technika Informatyczna w roku 2000). Przejmuje ona rolę, jaką do tej pory spełniało złoto, srebro i inne metale szlachetne – oto główny wniosek z raportu IT 2000.
Jako przykład podano użyteczność nowej sieci komputerowej dla historyka pracującego nad opisem najnowszych dziejów Singapuru. Będzie on w stanie scalić w jeden dokument (zbiór danych) teksty, obrazy i zapisy dźwiękowe z państwowych i prywatnych archiwów, fotografie z gazet i czasopism, jak również zapisy na taśmach magnetowidowych – wszystko to będzie mógł zrobić bez wychodzenia ze swego biura. Artyści i pisarze będą mogli być sprawiedliwiej wynagradzani. System będzie w stanie pobierać automatycznie, ilekroć ich dzieło będzie kopiowane, opłaty związane z wykorzystywaniem ich praw autorskich i przelewać należne kwoty na konta twórców.
Zamierzenie przebudowy Singapuru w elektroniczną wyspę jest wcielane w życie. Takie plany mogą być realizowane w małych państwach o dużym stopniu centralizacji władzy i o rządach zdecydowanych na szybką komputeryzację.
Singapurowskie sieci przekazywania danych Portnet i Tradenet umożliwiają statkom, armatorom i towarzystwom przewozowym rezygnację z tworzenia dokumentów papierowych i przygotowywanie ich wyłącznie na drodze elektronicznej, jak i elektroniczne przekazywanie do biur portowych i organizacji handlowych. Ocenia się, że nastąpił ok. 30% wzrost efektywności towarzystw transportowych w związku z zastosowaniem elektronicznych sieci przesyłania danych. Średni czas obiegu dokumentów został skrócony z 2 dni do 15 minut. W raporcie rządowej komisji kontrolnej z roku 1988 przedstawiono, że Program Komputeryzacji Służb Obywatelskich (Civil Service Computerisation Programme) daje zysk w wysokości 2,15 dolara singapurskiego (około 1,3 USD) za każdy dolar wydany na informatykę.

(Na podstawie korespondencji Reutera opracował Cezary Rudnicki) □

Marek PIOTROWSKI

Telewizory Unimoru

W pierwszej połowie ubiegłego roku Gdańskie Zakłady Elektroniczne UNIMOR rozpoczęły produkcję odbiorników telewizyjnych nowej generacji z kineskopami o przekątnych ekranów 21, 25 i 28 cali.

Obecnie oferta Unimoru obejmuje następujące modele:
UNIMOR M 444T (21 cali),
UNIMOR M 448T (21 cali),
UNIMOR M 448TS (21 cali),
UNIMOR M 645TS (25 cali),
UNIMOR M 845TS (28 cali).

Są to nowoczesne, wyposażone w liczne funkcje użytkowe odbiorniki telewizyjne. Ich konstrukcję opracowano we współpracy z firmami Siemens, Philips i Nokia. Nic więc dziwnego, że w odbiornikach oprócz podzespołów krajowych jest dużo podzespołów wspomnianych firm, a także wielu innych firm zagranicznych. Ze szczególną starannością dokonano wyboru kineskopów, których jakość decyduje w dużym stopniu o jakości całego odbiornika. Są więc najnowocześniejsze kineskopy z płaskim, prostokątnym, ciemnym ekranem, zmniejszającym refleksy światła i poprawiającym kontrast obrazu przy oświetleniu zewnętrznym. Kineskopy wykonane technologią Black matrix (21 cali, kąt odchylania 90 stopni), Black planigon (25 cali, kąt odchylania 110 stopni) i Black line (25 i 28 cali, 110 stopni) są produkcji Philipsa. Kineskopy typu Black line mają inwarową maskę, która dzięki zmniejszonej rozszerzalności cieplnej, poprawia w znacznym stopniu stabilność, jaskrawość i dokładność odwzorowania obrazu i kolorów.

Wszystkie nowe modele są wyposażone w głowice telewizyjne wykonane technologią montażu powierzchniowego. Umożliwiają one odbiór wszystkich kanałów telewizyjnych w pasmach VHF i UHF oraz telewizji kablowej CATV, włącznie z pasmem Hyper, w systemie Secam i Pal (D/K jak i B/G).

Dostrajanie odbiorników jest proste dzięki zastosowanemu w głowicy kwarcowemu układowi syntezy częstotliwości (PLL). Dostrajanie może być automatyczne. Również, można bezpośrednio wybrać numer kanału i wprowadzić wartość odpowiadającej mu częstotliwości do pamięci nieulotnej (40 programów).

Układ z fazową pętlą sprzężenia zwrotnego PLL gwarantuje pewność i stabilność dostrojenia, nie spotykaną w odbiornikach z układem syntezy napięciowej. Obsługę, regulacje i programowanie ułatwiają symbole i napisy wyświetlane na ekranie (OSD).

Sterowanie funkcjami odbiornika pilotem lub z klawiatury lokalnej umożliwia mikroprocesor Siemensa SDA2083. System sterowania nosi nazwę SIESTA (SIEmens STAndard) i jest znakiem zastrzeżonym przez firmę SIEMENS.

UNIMOR otrzymał zgodę na jej stosowanie w związku z prowadzonymi wspólnie z firmą SIEMENS pracami przy opracowaniu odbiorników nowej generacji oraz w związku z wysoką oceną tych odbiorników po badaniach testowych przeprowadzonych w laboratoriach firmy SIEMENS.

Wszystkie modele nowych odbiorników mają wbudowane dekodery teletekstu z pamięcią czterech stron. Za pomocą kolorowych przycisków w pilocie można natychmiast wywołać strony związane ze stroną aktualnie nadawaną (system FASTEXT). Oczywiście dekoder teletekstu umożliwia wyświetlanie wszystkich polskich liter.

Pilot ma układ przycisków opatrzonych kolorowymi opisami. Część przycisków, rzadziej używanych znajduje się pod wysuwaną osłoną.

Odbiorniki 21 calowe są wykonywane w dwóch wersjach: monofonicznej (M 448T, M 444T) i stereofonicznej (M 448TS) natomiast 25 i 28 calowe tylko w wersji stereofonicznej. Odbiorniki stereofoniczne (moc 2 x 5 W) umożliwiają odbiór sygnałów fonicznych w systemie MONO/STEREO/DWA DŹWIĘKI, nadawanych zarówno według standardu obowiązującego w Polsce (6,5 MHz, 6,25 MHz), jak również według standardu zachodnioniemieckiego (5,5 MHz; 5,74 MHz). System DWA DŹWIĘKI umożliwia, w przypadku nadawania filmu w tym systemie *), jednoczesny odbiór dźwięku oryginalnego i dubbingu (przez głośnik i słuchawki).

Odbiorniki stereofoniczne są wyposażone w gniazda do dołączenia lepszych pod względem parametrów kolumn głośnikowych. Układy foniczne w odbiorniku umożliwiają także (tzw. funkcja quasistereo) przez elektroniczną obróbkę dźwięku monofonicznego, znaczne poprawienie jego brzmienia.

Omawiane odbiorniki stereofoniczne współpracują również przez gniazdo euroscart, z innymi niż sygnał telewizyjny,



źródłami sygnału stereofonicznego, np. z magnetowidu lub tunera satelitarnego. Wszystkie mają gniazdo słuchawkowe typu jack. Przy takim odbiorze można niezależnie regulować poziom głośności w torze słuchawkowym i w torze głośnikowym.
Do współpracy z innymi urządzeniami wizyjnymi (magnetowid, tuner satelitarny, komputer, kamera) przewidziano następujące gniazda przyłączeniowe:
– euroscart z wejściem i wyjściem kompletnego sygnału wizji, wejściem i wyjściem sygnału fonii,
– gniazdo typu S-VHS z oddzielnymi wejściami sygnałów luminancji i chrominancji.
Pobór mocy z sieci wynoszący ok. 75 W dla odbiorników z kineskopami 21-calowymi i ok. 100 W dla odbiorników z kineskopami o kącie odchylania 110 stopni (25 i 28 cali).
Po 5 minutach od zakończenia transmisji następuje samoczynne wyłączenie odbiornika do stanu czuwania (stand by). Istnieje również możliwość programowania czasu, po którym nastąpi samoczynne wyłączenie odbiornika (30, 60, 90, 120 min.).
Mając na względzie bardzo dobrą niezawodność i trwałość nowych typów odbiorników, podjęto decyzję o wprowadzeniu dla nich 2-letniego okresu gwarancji.
UNIMOR produkuje jeszcze Neptuna M750TK z klasycznym, 26 calowym kineskopem, model starszej generacji. Obecnie odbiornik ten wyposażony jest również w głowicę kablową z pasmem Hyper. Są wersje z teletekstem. Ma możliwość wyświetlania funkcji na ekranie (OSD), pamięć 90 programów. Do współpracy z innymi urządzeniami służy gniazdo euroscart. □

*) W wyniku zakończonych już prac przygotowawczych, których inicjatorem i sponsorem był UNIMOR, gotowe już są do transmisji drugiego dźwięku dwa ośrodki nadawcze w Gdańsku i Warszawie.

Fot. Krzysztof Kamiński

Eugeniusz KORZENIEWSKI

Wieża ATS 360 Eltry

W latach 1989 – 1991 wyroby ze znakiem ELTRY były mniej widoczne na rynku niż w latach osiemdziesiątych. Stało się tak m.in. z powodu niekontrolowanego napływu efektownego i taniego sprzętu, głównie z Dalekiego Wschodu, przy imporcie którego nagminnie omijano obowiązek uzyskiwania odpowiednich atestów i certyfikatów. Obecnie ELTRA – nie unikając konkurencji – podejmuje wysiłki w celu odzyskania na rynku znaczącej pozycji m.in. w zakresie sprzętu audio przez wdrożenie do produkcji nowych wyrobów o parametrach technicznych i wyglądzie odpowiadającym najnowszym tendencjom światowym, a przy tym konkurencyjnych cenowo.
Pierwszym, z wdrażanych do produkcji wyrobów spełniającym te założenia jest zdalnie sterowana wieża klasy hi-fi, składająca się z oddzielnych części: amplitunera ATS 360, magnetofonu dwukasetowego DS 361 i odtwarzacza płyt kompaktowych CD 360. W konstrukcji tej wykorzystano najnowocześniejszą technikę mikrokomputerową i podzespoły – głównie układy scalone – renomowanych firm, takich jak Philips, Sanyo, Murata.
Wieża ma dobre parametry techniczne, atrakcyjny wygląd i jest prosta w obsłudze, Cena jej jest niższa niż podobnych wyrobów klasy hi-fi.
Wzmacniacz i tuner są połączone w jednej obudowie w postaci amplitunera, który ponadto stanowi źródło napięć zasilających dla magnetofonu dwukasetowego. Napięcia zasilające magnetofon są doprowadzane z amplitunera razem z sygnałem zdalnego sterowania przy pomocy kabla zakończonego jednym wtykiem.
Odtwarzacz płyt kompaktowych został wyposażony we własny zasilacz sieciowy oraz we wzmacniacz słuchawkowy o regulowanym wzmocnieniu. Może więc być użytkowany jako samodzielne urządzenie (odsłuch na słuchawkach).
Każda z części składowych wieży wyposażona jest w oddzielny mikrokomputer i może być sterowana zdalnie, za pomocą nadajnika zdalnego sterowania RC 360, lub ręcznie, za pomocą przycisków na przednich płytach poszczególnych części składowych.
Realizowane funkcje i regulacje przedstawione są na wyświetlaczach.
Wieża zapewnia realizację wielu funkcji.
W zakresie amplitunera ATS 360 są to m.in.:
– odbiór stacji w systemie cyfrowej syntezy częstotliwości PLL na zakresach długo-, średnio- i ultrakrótkofalowym w obu standardach: OIRT (65,5 - 74 MHz) oraz CCIR (87,5 - 108 MHz),
– możliwość zaprogramowania 20 stacji (po 5 na każdym zakresie),
– układ stand by,
– pamięć nieulotna nastaw w przypadku wyłączenia urządzenia z sieci lub zaniku napięcia zasilania,
– strojenie automatyczne,
– strojenie ręczne: wolne i szybkie z krokiem syntezy 1 kHz dla zakresów AM oraz z krokiem 10 kHz dla zakresu FM,
– wybór czterech źródeł sygnału: TUNER, TAPE, PHONO, LINE/CD,
– skokowe zmniejszenie głośności o ustaloną wartość (–20 dB), funkcja ta jest dostępna wyłącznie z nadajnika zdalnego sterowania,
– regulacja siły głosu, balansu, tonów niskich i wysokich.
W zakresie magnetofonu dwukasetowego DS 361 są to m.in.:
– funkcje i mechanizmy sterowane elektronicznie mikrokomputerem,
– automatyczny wybór rodzaju taśmy: żelazowej, chromowej i metalowej,
– rodzaje kaset C60 i C90,
– ręczna regulacja poziomu zapisu i wskaźnik poziomu,
– układ redukcji szumów dolby B,
– kopiowanie przy normalnej i zwiększonej prędkości (dubbing, high speed dubbing),
– odtwarzanie ciągłe (continuous play),
– pełny auto-stop,
– wejście dla mikrofonu dynamicznego.
W zakresie odtwarzania płyt kompaktowych CD 360 są to m.in.:
– programowanie w dowolnej kolejności 20 utworów,
– kolejne odtwarzanie dziesięciosekundowych odcinków początków wszystkich utworów na dysku (scan),
– odtwarzanie utworów w kolejności losowej (shuffle),
– szybkie przeszukiwanie w obie strony (search),



- powtarzanie odtwarzania utworu lub dysku (repeat),
- odtwarzanie od wybranego utworu,
- odtwarzanie wybranego fragmentu utworu.

W zakresie parametrów elektrycznych wieża spełnia wymagania norm krajowych i światowych w zakresie klasy hi-fi. Zasadą, która legła u podstaw opracowania wieży było to, żeby zapewniała ona czysty, niezniekształcony i wolny od interferencji odbiór w rzeczywistych warunkach eksploatacji. Szczególną uwagę zwrócono na to, aby każdy z elementów wieży oraz wieża w całości, był odporny na działanie elektromagnetycznych pól zakłócających oraz wszelkich sygnałów zakłócających wnikających do niego przez gniazdo antenowe i wszystkie przyłącza, a także aby sam nie był źródłem zakłóceń innego sprzętu.

Główne parametry elektryczne
Amplituner ATS 360

- rozmiary: 360 x 300 x 125 mm,
- znamionowa moc wyjściowa (sinusoidalna): 2 x 25 W przy RL = 4Ω i h ⩽0,1%,
- moc muzyczna: 2 x 50 W,
- pasmo przenoszenia:
wejście liniowe 20 - 30 000 Hz,
wejście PHONO wg krzywej RIAA,
- zakres regulacji barwy dźwięku:
f = 40 Hz; ±12 dB
f = 15 kHz; ±12 dB,
- przesłuch: >40 dB,
- zakresy odbieranych częstotliwości:
fale długie (LW): 148 - 284 kHz
fale średnie (MW): 526 - 1607 kHz
fale ultrakrótkie (FM1): 65,5 - 74 MHz
fale ultrakrótkie (FM2): 87,5 - 108 MHz

Tor FM

- czułość użytkowa:
mono ⩽1 μV (napięcie na zaciskach anteny o Rg = 75 Ω dla S/N = 26 dB)
stereo ⩽15 μV (napięcie na zaciskach anteny o Rg = 75 Ω dla S/N = 40 dB)
- stosunek sygnału do zakłóceń:
⩾70 dB mono
⩾68 dB stereo,
- tłumienie częstotliwości lustrzanej:
FM1 ⩾80 dB
FM2 ⩾70 dB,
- tłumienie częstotliwości pośredniej: ⩾95 dB,
- tłumienie modulacji amplitudy: ⩾60 dB,
- selektancja (dwusygnałowa): ⩾60 dB,
- tłumienie intermodulacji RF: ⩾80 dB,
- przechwyt: ⩽1 dB

(dla stosunku sygnału do zakłóceń 30 dB w odniesieniu do dewiacji Δ F = 40 kHz)
- pasmo przenoszenia dla spadku (–9 dB):
40 Hz - 15 500 Hz
- zniekształcenia: mono <0,2%
stereo <0,3%

Tor AM

- czułość użytkowa
antena ferrytowa:
fale długie ⩽1,2 mV/m, S/N = 20 dB
fale średnie ⩽0,8 mV/m, S/N = 20 dB
antena zewnętrzna:
fale długie ⩽70 μV, S/N = 20 dB
fale średnie ⩽55 μV, S/N = 20 dB
- tłumienie częstotliwości pośredniej:
fale długie ⩾50 dB
fale średnie ⩾40 dB
- stosunek sygnału do zakłóceń: ⩾45 dB

Magnetofon DS 361

- nierównomierność: ⩽0,15%,
- charakterystyka zapis-odczyt:40 - 16 000 Hz,
- charakterystyka odczytu: 40 - 17 000 Hz,
- odstęp od zakłóceń (ważony): ⩾58 dB,
- przyrost odstępu sygnału od zakłóceń (efekt dolby):
ważony z filtrem CCIR/ARM dla wszystkich rodzajów taśm: 9,5 dB,
- skuteczność kasowania: ⩾65 dB,
- efekt redukcji szumów przy zapisie z tunera dla zakresu FM: ⩾8 dB
- rozmiary: 360 x 300 x 125 mm

Odtwarzacz płyt kompaktowych CD 360

(oparty na technologii Philipsa)

- zakres częstotliwości: 20 - 20 000 Hz,
- stosunek sygnału do zakłóceń: ⩾90 dB (nieważony),
- dynamika: ⩾90 dB,
- separacja kanałów: ⩾90 dB,
- rozmiary: 360 x 300 x 82 mm

Przy korzystaniu z samego odtwarzacza można używać do sterowania prostszy i tańszy nadajnik zdalnego sterowania RC 361 (pilot). □

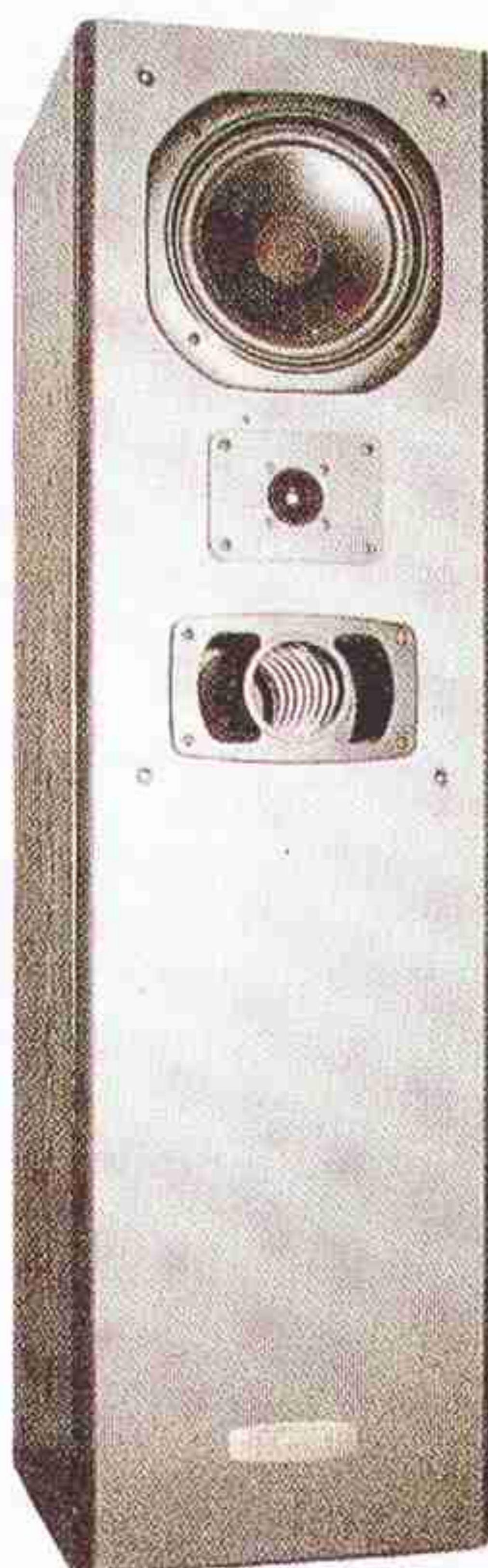
Zespół głośnikowy BOLERO 200 Tonsilu S.A.

Andrzej NOGALA

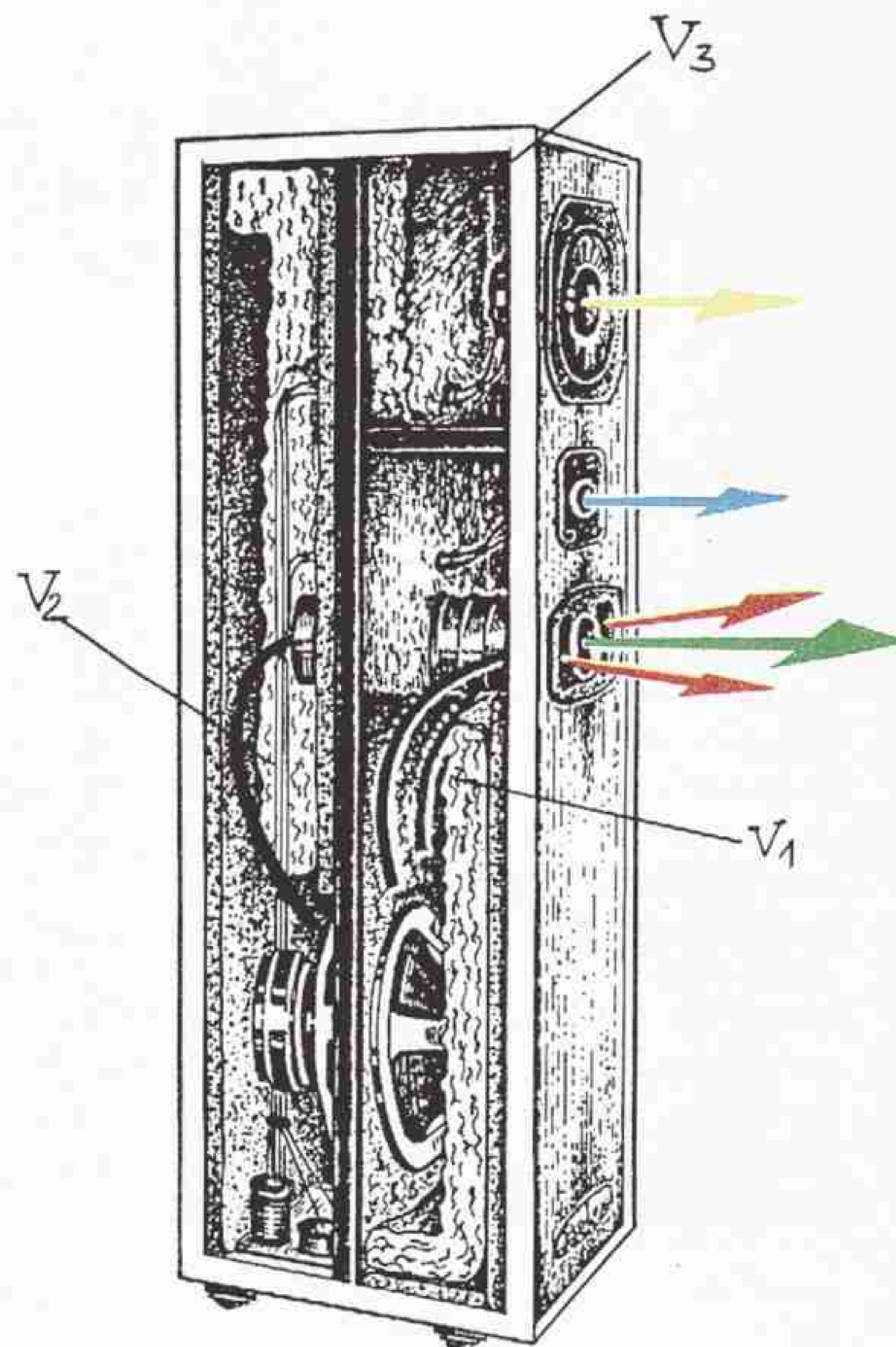
Zespół głośnikowy Bolero 200, wyróżniony złotym medalem na Poznańskich Targach Konsumcyjnych w 1992 r., jest urządzeniem trójdrożnym klasy hi-fi (rys. 1). Konstrukcja zespołu różni się od dotychczas produkowanych przez Tonsil S.A, zestawów głośnikowych (compact, bass-reflex, z membraną bierną). W obudowie znajdują się trzy komory o różnej objętości V1, V2 i V3 (rys. 2). Stosunek objętości dwóch większych komór wynosi około 1 : 1,5, co umożliwia utworzenie niesymetrycznego filtru akustycznego 6 rzędu. Komory te mają wyloty na płycie czołowej zespołu w postaci dwóch w zasadzie współosiowych otworów. Pomiędzy komorami jest wbudowany tandem dwóch głośników niskotonowych o średnicy 200 mm. Głośniki te dzięki powstałemu filtrowi akustycznemu pracują tylko w zakresie najmniejszych częstotliwości akustycznych (od 35 Hz do 125 Hz). Większe częstotliwości akustyczne przenosi głośnik umieszczony w komorze V3 o objętości 5,5 dm^3. Jest to głośnik nisko-średniotonowy (GDN 16/40/4, 15 Ω) o średnicy 160 mm i przenosi pasmo od 125 Hz do 4000 Hz. Ma on gumowe zawieszenie układu drgającego i polipropylenową membranę. Odznacza się małymi zniekształceniami nieliniowymi i bardzo dobrym przenoszeniem wymienionego wyżej pasma. Warto zwrócić uwagę, że głośnik ten jest silnie obciążony, ponieważ przenosi podstawową część pasma akustycznego.

Największe częstotliwości przenosi wysokotonowy głośnik kopułkowy wmontowany w płytę czołową między głośnikiem nisko- średniotonowym i wylotami otworów komór V1 i V2.

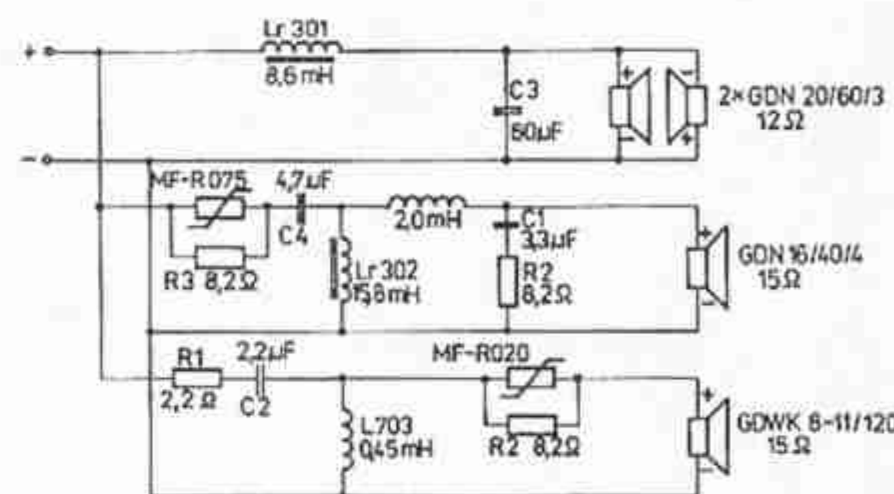
Zwrotnica elektryczna (rys. 3) umożliwia prawidłowy podział doprowadzanej mocy między głośnikami oraz skorygowanie różnic w wartości efektywności zastosowanych głośników, tak aby uzyskać optymalną charakterystykę częstotliwości całego zestawu. Zwrotnica zawiera także elementy zabezpieczające głośnik nisko-średniotonowy i głośnik wysokotonowy przed przeciążeniem. Zastosowanie tych elementów, tzw. multifuse zabezpiecza głośniki przed uszkodzeniem nawet przy



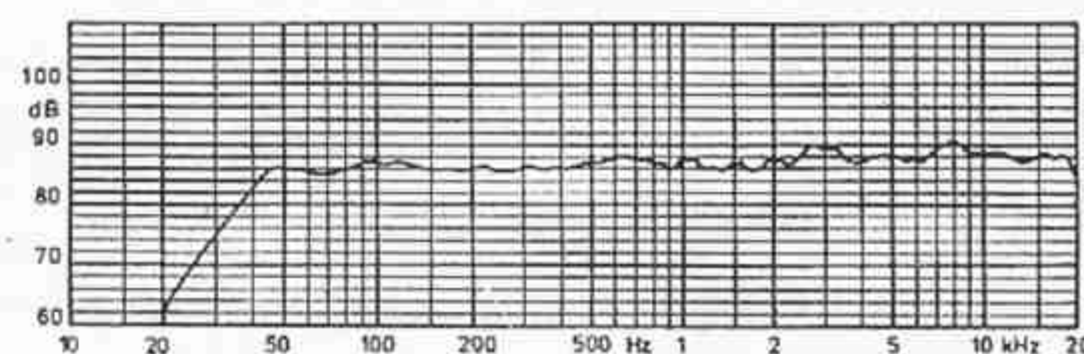
Rys. 1. Zespół głośnikowy Bolero 200 Tonsilu



Rys. 2. Struktura zespolu Bolero 200



Rys. 3. Zwrotnica elektryczna



Rys. 4. Charakterystyka częstotliwościowa

przekroczeniu przez pewien czas mocy znamionowej zespołu, równej 100 W.

Charakterystyka częstotliwościowa zespołu mierzona w laboratorium pomiarowym jest przedstawiona na rys. 4.

Brzmienie zespołu Bolero 200 jest przyjemne: głębokie, miękkie basy, zachowanie równowagi między dźwiękami niskimi, o średniej wysokości i wysokimi. Taką opinię wyrażają użytkownicy zespołu. Przy tym zespół głośnikowy jest tańszy od podobnych zagranicznych (Re i AV nr 11 i nr 12 z 1992 r.).

Dane techniczne zespołu Bolero 200

- Impedancja znamionowa 8 Ω
- Moc znamionowa 100 W
- Moc maksymalna 200 W
- Pasmo przenoszenia 35 Hz - 22 kHz
- Efektywność 87 dB
- Częstotliwość podziału pasma 125 Hz i 4000 Hz
- Rozmiary 270 x 960 x 310 mm
- Masa 26 kg

□

11

Zespół głośnikowy BOSE 901-VI

Zespół głośnikowy typu 901-VI amerykańskiej firmy BOSE ma zupełnie inną konstrukcję niż wszystkie inne zespoły głośnikowe hi-fi oferowane na rynku zachodnim. Jego główne cechy, to: zastosowanie kilku jednakowych, szerokopasmowych głośników; znakomicie skonstruowana obudowa z otworami (wykorzystująca zjawisko rezonansu Helmholtza); przewaga dźwięków odbitych od ścian pomieszczenia nad dźwiękami bezpośrednimi.

Zanim opiszemy szczegóły konstrukcyjne tego zespołu, cofniemy się kilkanaście lat wstecz, do czasów, gdy prof. dr Amar G.Bose zajął się konstruowaniem sprzętu elektroakustycznego. Zdawał on sobie sprawę z zalet głośnika szerokopasmowego jako źródła dźwięku muzycznego i podjął żmudne prace zmierzające do skonstruowania optymalnego głośnika. W ich wyniku powstał głośnik o średnicy ok. 12 cm, przenoszący dobrze pasmo 50 Hz - 16 kHz. Zespoły konstruowane z kilku takich głośników stosowane były do nagłaśniania pomieszczeń i wzmacniania koncertów estradowych, miały bowiem dobrą efektywność (ok. 95 dB) i korzystną charakterystykę kierunkowości promieniowania.

Głośnik szerokopasmowy był ciągle udoskonalany i stał się podstawowym elementem wielu zespołów głośnikowych firmy BOSE. Na rysunku 1 jest przedstawiony model (obudowa jest wykonana ze szkła organicznego) zespołu głośnikowego typu 901-VI. Zawiera on 9 jednakowych głośników – 8 wmontowanych jest w ścianę tylną obudowy, a 1 – w ścianę przednią. Głośniki mają impedancję 0,9Ω i są połączone szeregowo. Obudowa podzielona jest na dwie komory, z których każda ma swój własny otwór-tunel, którego koniec wystaje nieco z tylnej ściany obudowy. Kształt wlotów do tych tuneli i specjalne wkładki zapobiegają powstawaniu turbulencji przy szybkich ruchach powietrza. Głośnik, skierowany do przodu, jest zamknięty w obudowie z otworem. Otworem tym jest oddzielna rurka biegnąca od obudowy głośnika do ściany tylnej obudowy zespołu. Ściana górna i dolna oraz ścianki boczne są wykonane z grubej sklejki. Ścianka przednia i obie tylne są wypraskami z tworzywa sztucznego. Mają one wszystkie potrzebne otwory i otwory-tunele.



Rys. 1. Model zespołu głośnikowego BOSE 901-VI (obudowa wykonana ze szkła organicznego w celu uwidocznienia struktury zespołu)

Dwa zespoły 901-VI ustawione w pomieszczeniu odsłuchowym są przedstawione na rys. 2. Powinny one stać w pewnej odległości od ścian, aby dźwięk promieniowany do tyłu odbijał się swobodnie od ścian pomieszczenia,

Szczególną właściwością opisanych zespołów jest promieniowanie prawie 90% energii dźwiękowej w kierunku ścian tylnych. Energia ta dociera do słuchacza w postaci dźwiękowych fal odbitych i rozproszonych, co schematycznie przedstawiono na rys. 3. Firma BOSE przeprowadziła gruntowne badania zjawisk związanych z odsłuchem różnych nagrań fonograficznych i audycji radiofonicznych i doszła do wniosku, że dźwięki odbite dają korzystne efekty. Niemiecki akustyk Peter Pfleiderer doszedł do tych samych wniosków i lansował zespoły głośnikowe promieniujące gros energii do tyłu. Firma BOSE nie stara się imponować parametrami swoich wyrobów, lecz sugeruje: posłuchajcie to docenicie. Istotnie wielu ekspertów dało bardzo dobrą ocenę wyrobom tej firmy.

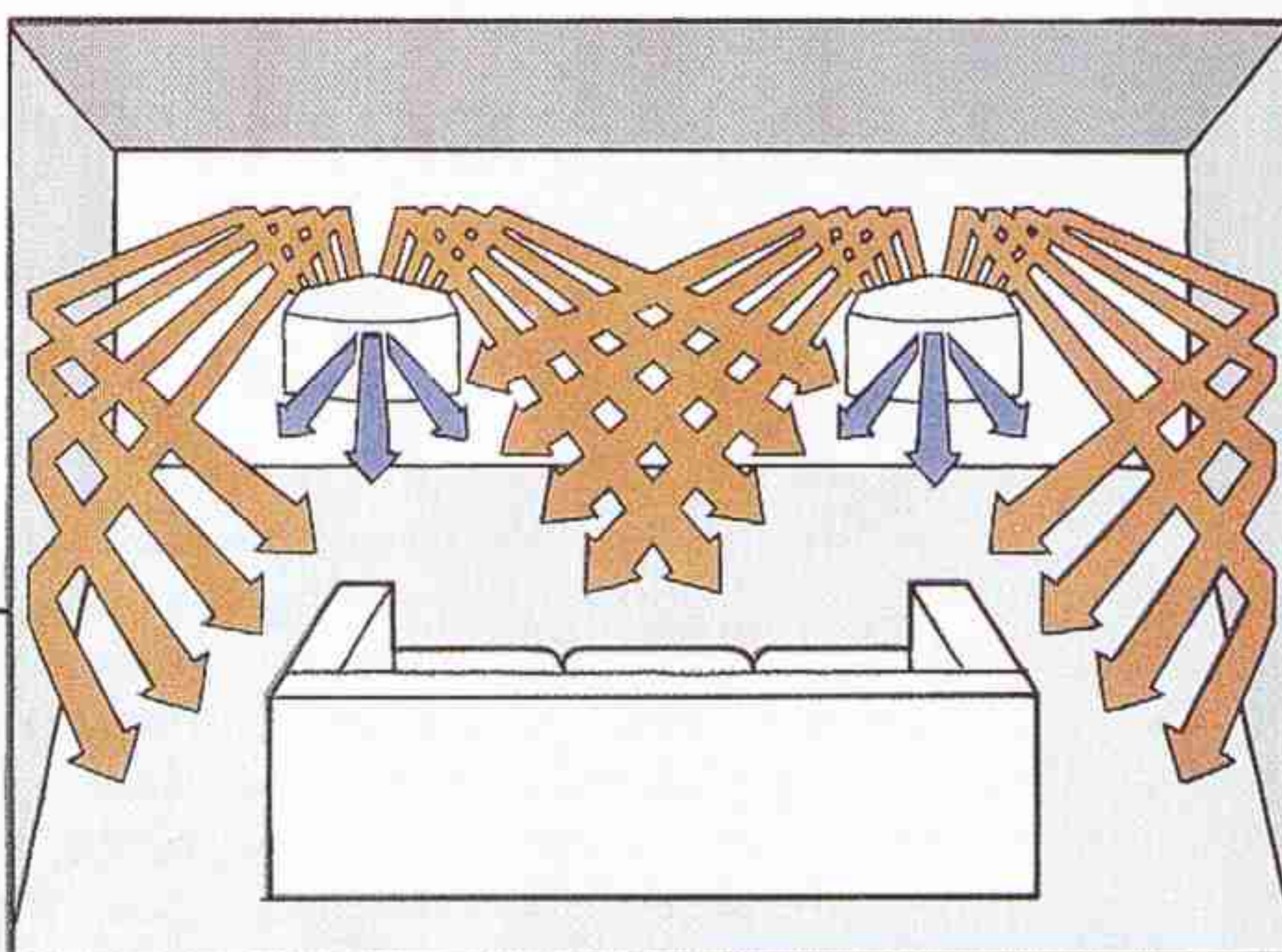
Naszym Czytelnikom podamy jednak orientacyjne parametry zespołów głośnikowych 901-VI:
– pasmo przenoszenia 50 Hz - 18 kHz
– moc znamionowa ok. 200 W
– efektywność – co najmniej 95 dB
– minimalna moc wzmacniaczy zasilających – od 2 x 10 W
– rozmiary zespołu 533 x 320 x 330 mm oraz podstawka

Firma BOSE zaleca zastosowanie aktywnego korektora włączonego przed wzmacniaczami mocy, opracowanego specjalnie do opisanych zespołów głośnikowych.

Parametry korektora:
– korekcja zakresu basów (częstotliwość środkowa 225 Hz) 6 dB
– korekcja częstotliwości średnio-wysokich (3 kHz) 3 dB
– obcinanie bardzo małych częstotliwości (35 Hz) –6 dB
W naszym przekonaniu te zespoły głośnikowe nadają się szczególnie dobrze do większych pomieszczeń o powierzchni podłogi 25 - 50 m^2 przy zasilaniu ze wzmacniacza mocy 2 x 30 W do 2 x 50 W. Dzięki dużemu obszarowi dobrego odsłuchu, nadają się one do reprodukcji zarówno muzyki klasycznej, jak i rozrywkowej. A.W. □

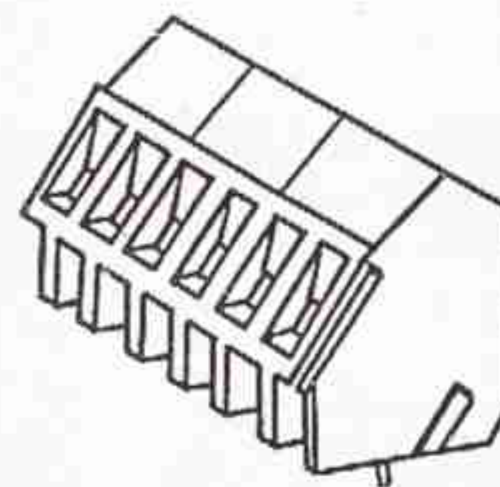
Rys. 2. Dwa zespoły 901-VI w pomieszczeniu



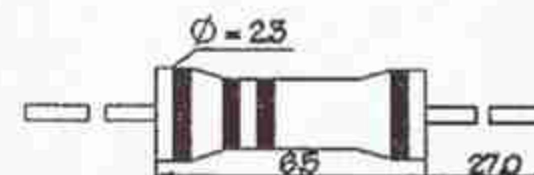


Rys. 3. Powstawanie dominacji dźwięków odbitych nad bezpośrednimi

SEMICS
Wysyłkowy - W.Wiśniewska 70-405 SZCZECIN 1, skr. poczt. 27
Import, Zakup i Sprzedaż Artykułów Przemysłowych - S.Suborkiewicz
Nasz adres: Dział Handlowy - ul. Mieszka I-go 82/83, 71-011 SZCZECIN 37, skr. poczt. 18, tel. 825-737, fax 825-775, tlx 425-793
Ponad 1000 pozycji katalogowych w 50-o stornicowej, bezpłatnej ofercie
plus kolejna Nowość :
wykonane z żywicy polyamidowej 66, 6 typów, 2 rodzaje - dwu i trój polowe, łatwe w montażu na płytkach drukowanych -
(terminal blocks)
ŁĄCZÓWKI



Przypominamy także o naszych super tanich REZYSTORACH WĘGLOWYCH



ZAUFAJ NASZEMU WIELOLETNIEMU DOŚWIADCZENIU !
Zamówienia prosimy przysyłać: pocztą, faksem lub teleksem.
Sklepy, w których kupisz nasze podzespoły

Sklep Firmowy Szczecin	Keramex Poznań	Semics-Video Plus Bydgoszcz	Hariot-Semics Toruń	Elektra Kraków
ul. Monte Cassino 37 tel. 480-955	ul. Głogowska 93 tel. 663-914	ul. Gdańska 22 tel. 227-164	ul. Olbrachta 2 tel. 391-001	ul. Grzegorzewska 33

Poszukujemy sklepów do współpracy - tel. 825-737
HURTOWNIA PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

System obserwacyjny PHILIPSA

Jacek CZAJKA

Systemy obserwacji i nadzoru umożliwiają kontrolowanie sklepów, szpitali, banków itp. Zainstalowane w samochodach ciężarowych ułatwiają manewrowanie nimi.

Firma Philips jest jednym z producentów tego typu urządzeń dostępnych w naszym kraju.

System VSS - 3240 składa się w wersji podstawowej, z kamery CCD VCM - 8161 (rys. 1), monitora sterującego VSS - 3440 (rys. 2), 10 m przewodu koncentrycznego i niezbędnych akcesorii do instalacji. Zastosowana kamera CCD jest kamerą monochromatyczną. Rejestruje obrazy także w podczerwieni, co pozwala na wykrywanie osób i zwierząt nawet w całkowitych ciemnościach. Automatyczna regulacja czułości zapewnia pracę kamery w skrajnych warunkach oświetleniowych od prawie całkowitych ciemności (1 lux) aż do jaskrawego światła (25 000 lux). Standardowo jest wyposażona w obiektyw o ogniskowej f = 8 mm i jasności 1,3. W kamerze CCD można wymieniać obiektywy (standard mocowania CS lub C z adapterem), co zwiększa jej zastosowanie. Przy zastosowaniu obiektywu będącego w zestawie podstawowym uzyskuje się system 625 linii (CCIR) lub 525 linii (EIA), kąt obserwacji kamery poziomo 34°, pionowo 26°. Dodatkowo obiektyw o ogniskowej f = 4 mm i jasności 1,4 umożliwia uzyskanie ostrego obrazu już w odległości 1 m od kamery. Zwiększeniu ulega również kąt obserwacji poziomo do 70° i pionowo do 50°.

Kamera jest zasilana z systemu monitorowego napięciem od 9,6 do 16 V. Całkowity pobór mocy wynosi 1,3 W. Nie bez znaczenia są rozmiary urządzenia 45 x 70 x 70 mm oraz masa ok. 190 g. Kamera CCD nie wymaga czasu nagrzewania i przesyła ostry obraz natychmiast po włączeniu. Ma konstrukcję zwartą, bez elementów ruchomych, co zapewnia wysoką odporność na wszelkiego rodzaju wstrząsy i uderzenia.

W systemie obserwacyjnym VSS - 3240 przewiduje się zainstalowanie od 1 do 6 kamer monochromatycznych CCD w odległości do 200 m od monitora. Zastosowanie wzmacniacza typu VSS - 2900 daje możliwość zwiększenia odległości kamer od monitora do 600 m.

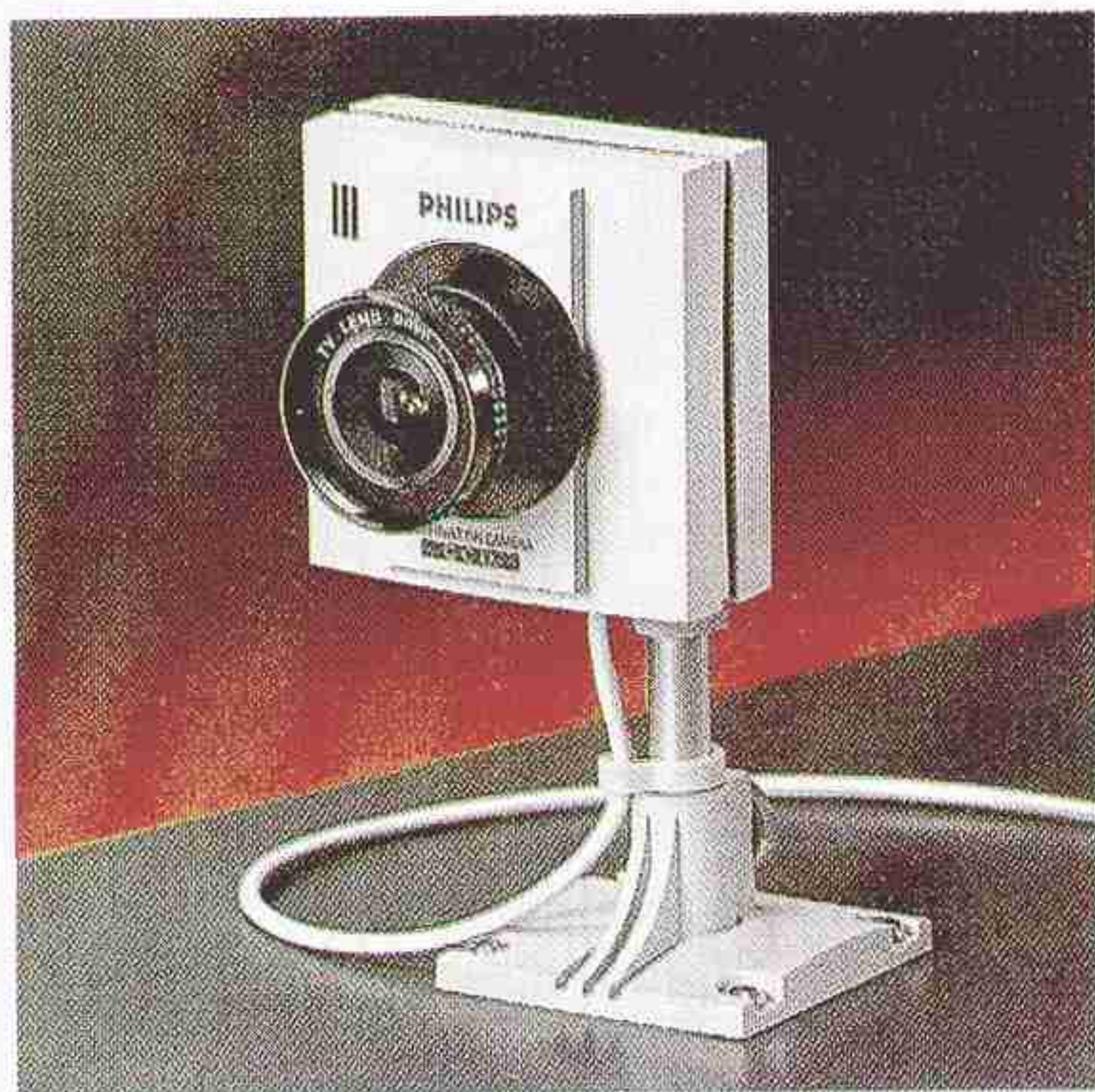
Przełączanie obrazów z kamer CCD może odbywać się automatycznie w odstępach od 4 do 60 sekund, lub też obrazy mogą być przełączane ręcznie. Czas zaniku obrazu przy przełączaniu jest krótszy niż 0,8 sekund. Wbudowany mikrofon w kamerze umożliwia również kontakt dźwiękowy z obserwowanym obszarem. Dzięki zastosowaniu dostępnego dodatkowego głośnika typu VSS - 3900 uzyskuje się dwukierunkową łączność z terenem nadzorowanym.

System ten ma wejście do dołączenia zewnętrznego czujnika alarmowego, który umożliwia automatycznie wykrywać przeróżne zagrożenia. Możliwe jest również dołączenie do monitora magnetowidu, a tym samym rejestrowanie obrazu i dźwięku.

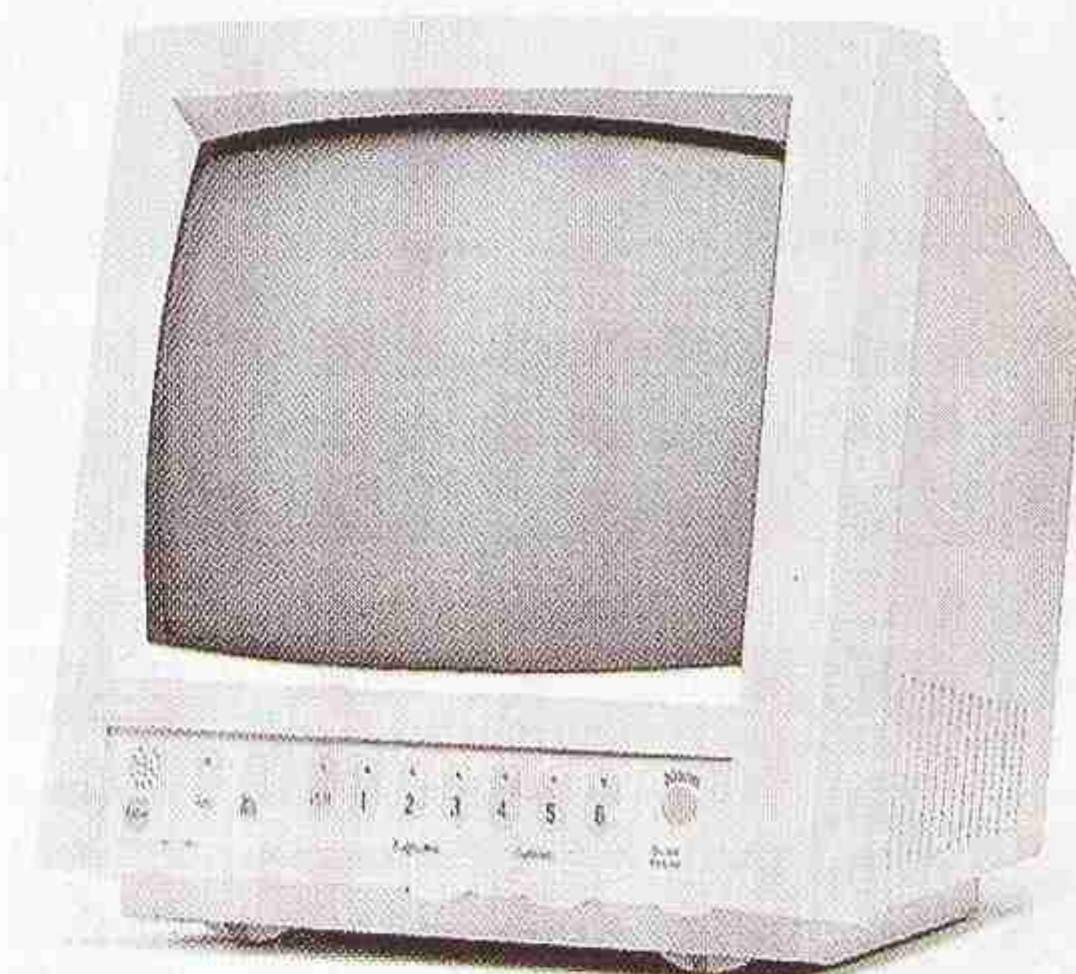
Zarejestrowany obraz może zostać ponownie odtworzony na monitorze systemowym. Można na nim również oglądać na monitorze programy telewizyjne. Do systemu można dołączyć również inne urządzenia dodatkowe, takie jak video printer, drukujący obraz z kamery oraz dowolną liczbę monitorów dodatkowych VSS - 4440.

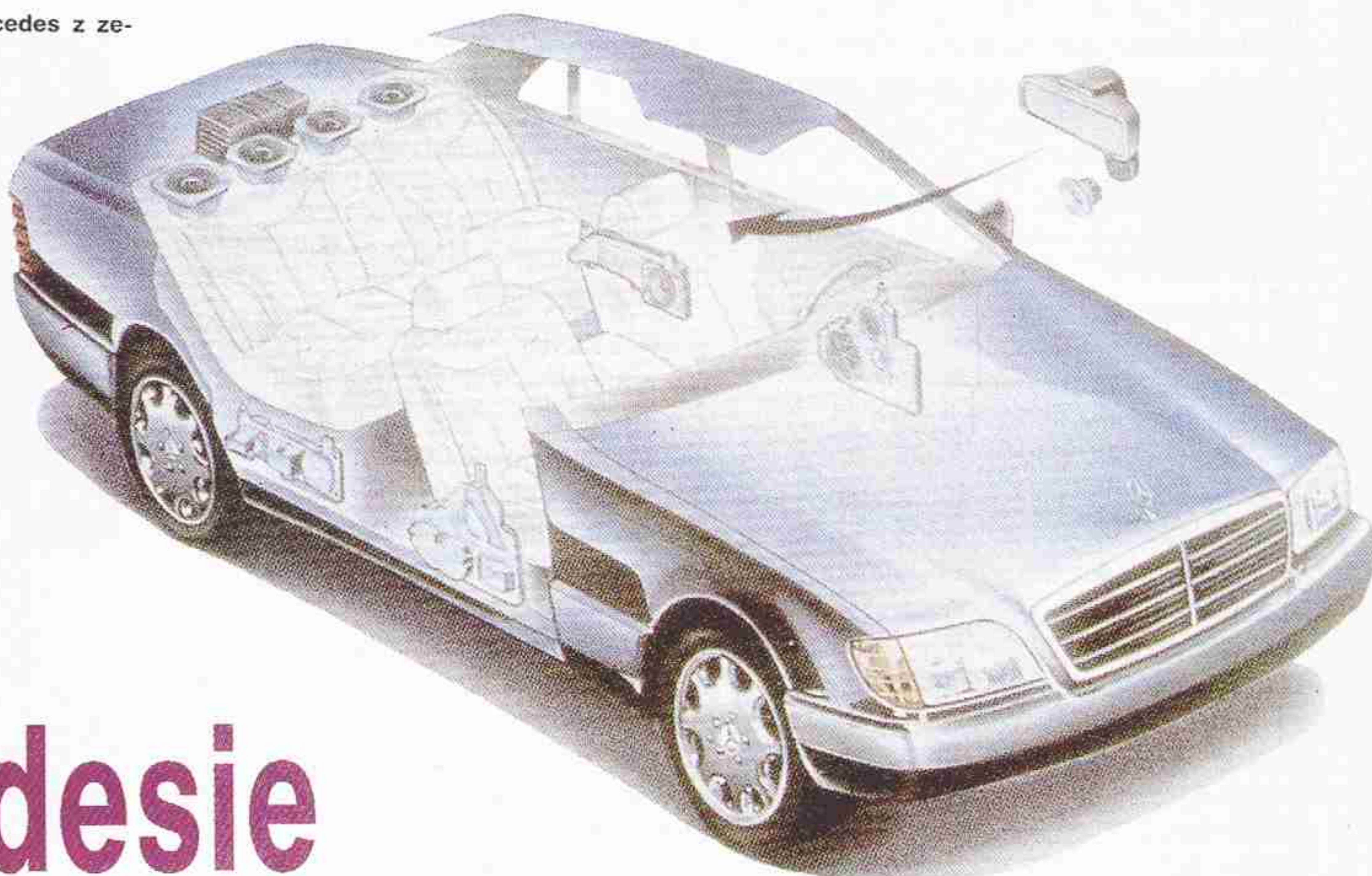
W drugim oferowanym przez Philipsa systemie obserwacyjnym VSS - 2240 instaluje się od 1 do 4 kamer typu VCM - 8120 z wbudowanym na stałe obiektywem o ogniskowej f = 4 mm, jasności 2,0 zapewniającym pełną ostrość od 1 m do nieskończoności. Kamery są nieco mniejsze i lżejsze (130 g). Przełączanie obrazów z kamer może odbywać się także automatycznie od 4 do 40 sekund lub ręcznie. Instalacja obu systemów jest prosta. Kamery w miejscu narażonym na deszcz, kurz i inne niesprzyjające warunki zewnętrzne są zabezpieczane specjalnymi osłonami. □

Rys. 1. Kamera CCD VCM 8161



Rys. 2. Monitor systemowy VSS 3440





Rys. 1. Przekrój samochodu Mercedes z zestawem 11 głośników firmy BOSE

Hi-fi w Mercedesie

W okresie ostatnich kilku lat nastąpiły duże zmiany w elektroakustycznym wyposażeniu samochodów. Zwiększyła się liczba i moc wbudowywanych do samochodu głośników. Stosowane są wzmacniacze o coraz to większej mocy. Dążenie do optymalnego dostosowania instalacji nagłaśniającej do wnętrza danego typu samochodu, doprowadziło do ścisłej współpracy konstruktorów sprzętu elektroakustycznego z producentami samochodów. Od mniej więcej 5 lat zaczęły pojawiać się na rynku samochodowe zestawy głośnikowe przeznaczone do konkretnego modelu samochodu, oraz instalacje nagłaśniające wbudowane do samochodu przez jego producenta, co jest rozwiązaniem najlepszym i najwygodniejszym dla użytkownika. Producentów sprzętu elektroakustycznego przeznaczonego do samochodów jest bardzo wielu. Opisane niżej rozwiązania należy traktować jako przykładowe.

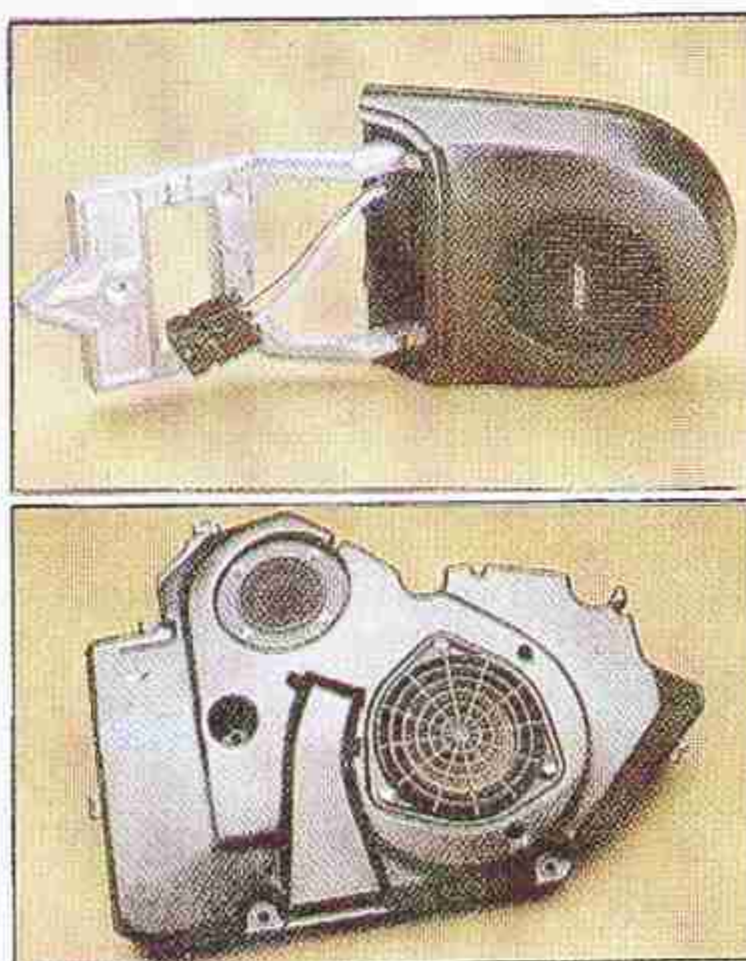
Wiadomo, że luksusowe samochody Mercedes, klasy S cieszą się wielkim uznaniem specjalistów i dużym popytem. Producent postarał się o to, aby były one wyposażone w znakomitą instalację elektroakustyczną. Do współpracy zaangażowano, znaną z oryginalnych rowiązań i wysokiej jakości produktów, firmę BOSE. W wyniku powstała instalacja wielodrożna składająca się z 11 głośników, do której zasilania służy zespół wzmacniaczy o mocy 250 W. Rozmieszczenie głośników przedstawia rys. 1.

W drzwiach przednich jest wmontowany zespół 2 głośników w obudowie z otworem, składający się z głośnika wysokotonowego i głośnika nisko- średniotonowego o średnicy 11,4 cm (patrz rys. 2). Objętość obudowy 4 dm^3. W drzwiach tylnych znajduje się głośnik szerokopasmowy o średnicy 8,8 cm, wbudowany do obudowy z otworem, której objętość wynosi 2 dm^3. W półce znajdującej się pod tylną szybą samochodu osadzone są 4 głośniki niskotonowe o średnicy 16,5 cm. Wnętrze bagażnika tworzy komorę akustyczną współdziałającą z tymi głośnikami. Ostatni głośnik (średniotonowy) jest umieszczony na specjalnym wsporniku za lusterkiem przy szybie przedniej samochodu. Polepsza on jakość obrazu stereofonicznego, zapobiegając wrażeniu nieciągłości obrazu dźwiękowego. Blok siedmiu wzmacniaczy wyposażonych w 32-zakresowe korektory charakterystyki częstotliwościowej, jest umieszczony w bagażniku samochodu. Korektory służą do optymalnego "zestrojenia" zestawu w trudnych akustycznie warunkach wnętrza samochodu.

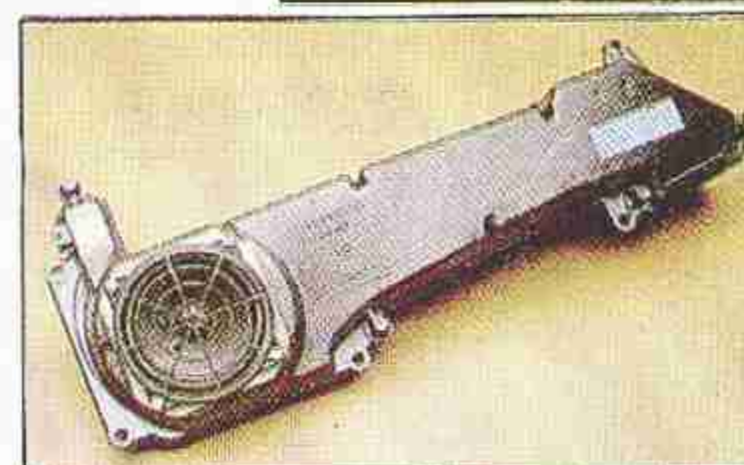
Urządzenia zestawu spełniają bardzo wysokie wymagania klimatyczne. Wszystkie urządzenia, wraz ze wzmacniaczem wytrzymują temperatury od –40°C do +85°C. Same głośniki wytrzymują do 110°C.

Opisany zestaw firmy BOSE kosztuje 1970 marek.

(RT) □







Rys. 2. Głośniki firmy BOSE wchodzące w skład zestawu przeznaczonego do samochodów Mercedes klasy S (opis w treści artykułu)

RADIOODBIORNIK SATELLIT 700

Odbiorniki radiofoniczne klasy "Weltempfänger", czyli wielozakresowe odbiorniki o wielkiej czułości, cieszą się wciąż dużym zainteresowaniem. Satellit 700 jest nowoczesnym odbiornikiem przenośnym tej klasy o niespotykanym dotychczas komforcie obsługi. Wbudowany w odbiornik system cyfrowy (komputer) umożliwia wprowadzenie do pamięci odbiornika do 2048 częstotliwości, odpowiadających stacjom nadawczym we wszystkich zakresach. Kilkadziesiąt częstotliwości stacji silnych i ogólnie znanych, jest wprowadzonych do pamięci odbiornika już w zakładzie produkcyjnym. Posiadacz odbiornika może skasować te zapisy zastępując je innymi.

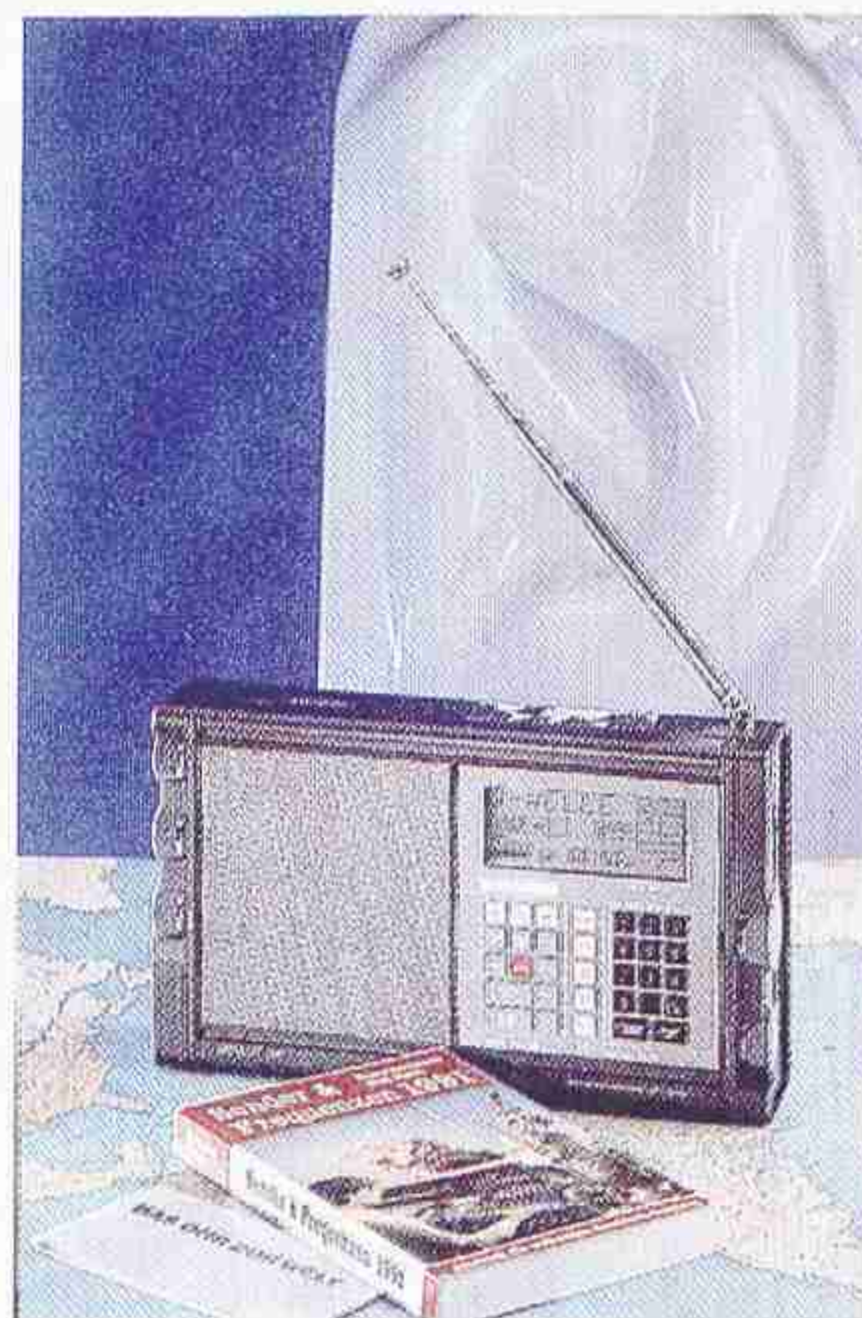
Odbiornik jest wyposażony w duży wyświetlacz, na którym uwidoczniane są dane o odbieranej stacji oraz inne informacje (zakres fal, częstotliwość, nazwa stacji, bieżący czas, włączone funkcje odbiornika itd.).

Do zaprogramowania odbiornika i jego obsługi służą – umieszczone na płycie czołowej – przyciski oraz pięć pokręteł z prawej i lewej strony. Odbiornik umożliwia odbiór monofoniczny i stereofoniczny (konieczne jest wówczas zastosowanie głośników zewnętrznych lub słuchawek). Odbiornik ma własną antenę ferrytową i antenę teleskopową. Możliwe jest przyłączenie anteny zewnętrznej. Jest możliwe zasilanie odbiornika z różnych źródeł. Mogą to być: 4 ogniwa R20, odpowiednie akumulatory (IEC KR 35/62), zewnętrzne baterie lub akumulatory o napięciu 9-12 V, odpowiedni zasilacz sieciowy.

Moc wyjściowa odbiornika wynosi 2 x 0,5 W przy zasilaniu bateryjnym z wbudowanych w odbiornik baterii oraz 2 x 1,5 W przy zastosowaniu zasilania zewnętrznego.

Odbiornik ma gniazdo do słuchawek (32 Ω - 2 kΩ), dwa gniazda do głośników zewnętrznych, wyjście do magnetofonu, gniazdo do anteny zewnętrznej oraz gniazdo do zasilania ze źródła zewnętrznego.

Zakresy odbieranych częstotliwości są następujące: UKF-FM 87,5-108 MHz, fale krótkie 1612-30 000 kHz, fale średnie 528-1611 kHz, fale długie 150-353 kHz. Zakres fal krótkich obejmuje 22 pasma od amatorskiego zakresu 10 m do amatorskiego zakresu 160 m włącznie oraz wszystkie pasma radiofoniczne.



Odbiornik ma rozmiary: 30,4 x 17,8 x 6,6 cm. Masa odbiornika (bez baterii) wynosi 1,8 kg.

R.T. □

NAUKA JĘZYKÓW SZYBCIEJ

Rytm i intonacja są najtrudniej przyswajalnymi elementami języka obcego, ponieważ w procesie wymawiania głosek i słów angażują specyficzne dla danego języka mięśnie, nie zawsze te, które są związane z językiem ojczystym. Dlatego osoba ucząca się języka obcego powinna posiąść umiejętność "przełączenia się" z rytmu, melodyki i intonacji własnego języka na rytm, melodykę i intonację innego języka.

W urządzeniu INTOLANG praktycznie wykorzystano, po raz pierwszy, wyniki prac badawczych prowadzonych przez neurolingwistów i akustyków zajmujących się badaniami ludzkiego mózgu. Badania wykazały, że półkule mózgowe człowieka odgrywają różne, uzupełniające się role:

— lewa półkula jest głównym czynnikiem w procesie odbioru fonologicznych składników mowy (dźwięki różnicujące słowa),

— prawa półkula jest odpowiedzialna za percepcję składników prozodycznych (akcent, intonacja).

INTOLANG wykorzystuje te zjawiska w celu:

— ułatwienia przyswajania prozodyki języka, niosącej emocje, uczucia, semantykę i gramatykę,

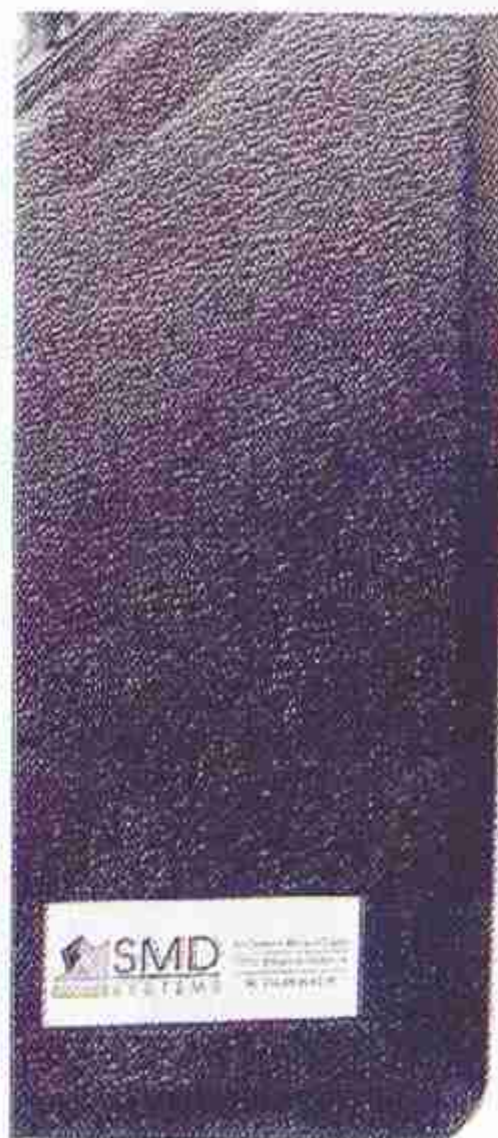
— ułatwienia płynności wymowy i słuchania,

— ułatwienia i przyspieszenia ustnego wyrażania się w obcym języku dzięki lepszej świadomości jego specyficznego rytmu i intonacji.

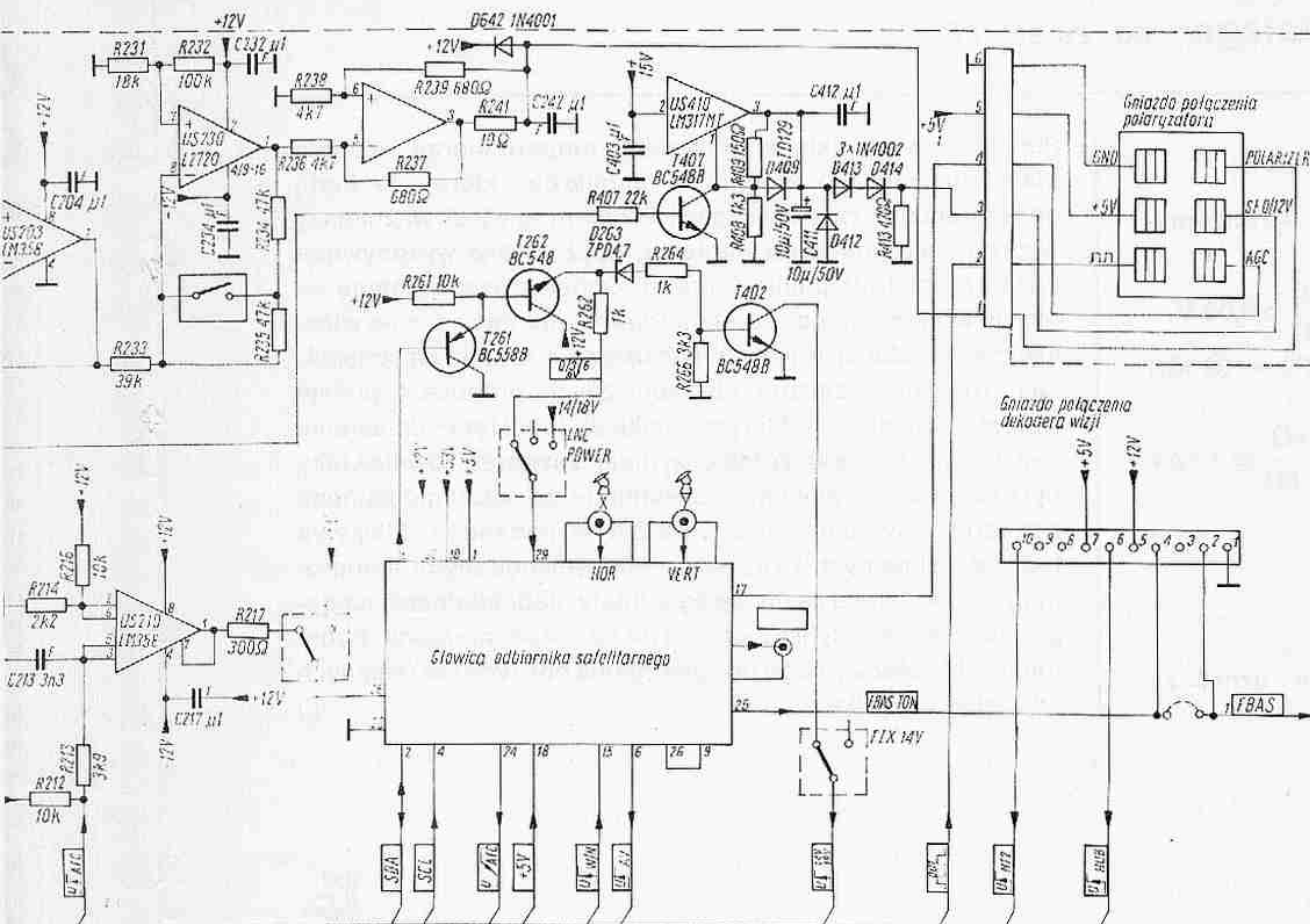
Przedstawione na fotografii urządzenie INTOLANG wydziela z mowy ludzkiej składniki prozodyczne i kieruje je do prawej półkuli mózgowej, przy jednoczesnym skierowaniu całkowitego sygnału akustycznego (mowy) do lewej półkuli. INTOLANG może być stosowany w nauce dowolnego języka obcego (nawet języków tonalnych takich jak chiński). zarówno przez dzieci w szkołach jak i przez dorosłych, przy nauce z kaset magnetofonowych lub z programów telewizyjnych.

INTOLANG został opracowany przez francuską firmę SMD Systems i uzyskał złoty madal i nagrodę dla najlepszego pomysłu zagranicznego na wystawie wynalazków (Salon des Inventions) w Genewie w roku 1990.

Na podstawie informacji prasowej firmy SMD *Opracował Cezary Rudnicki* □







GENERATORY
TV OBRAZÓW KONTROLNYCH

NAGRODZONE NA MIĘDZYNARODOWEJ WYSTAWIE TELE-FOTO-VIDEO



o funkcjach
- test kolorowego obrazu kontrolnego, pasy kolorowe, tła, pola białe i czarne, krata i inne testy
- 20 stron telegazety
- płynne przestrajanie od 1 do 60 kanału (z TV kablową)
- impulsy SC, SSC, BH, BV, wyjścia RGB i p.cz. (38MHz) oraz wiele innych możliwości

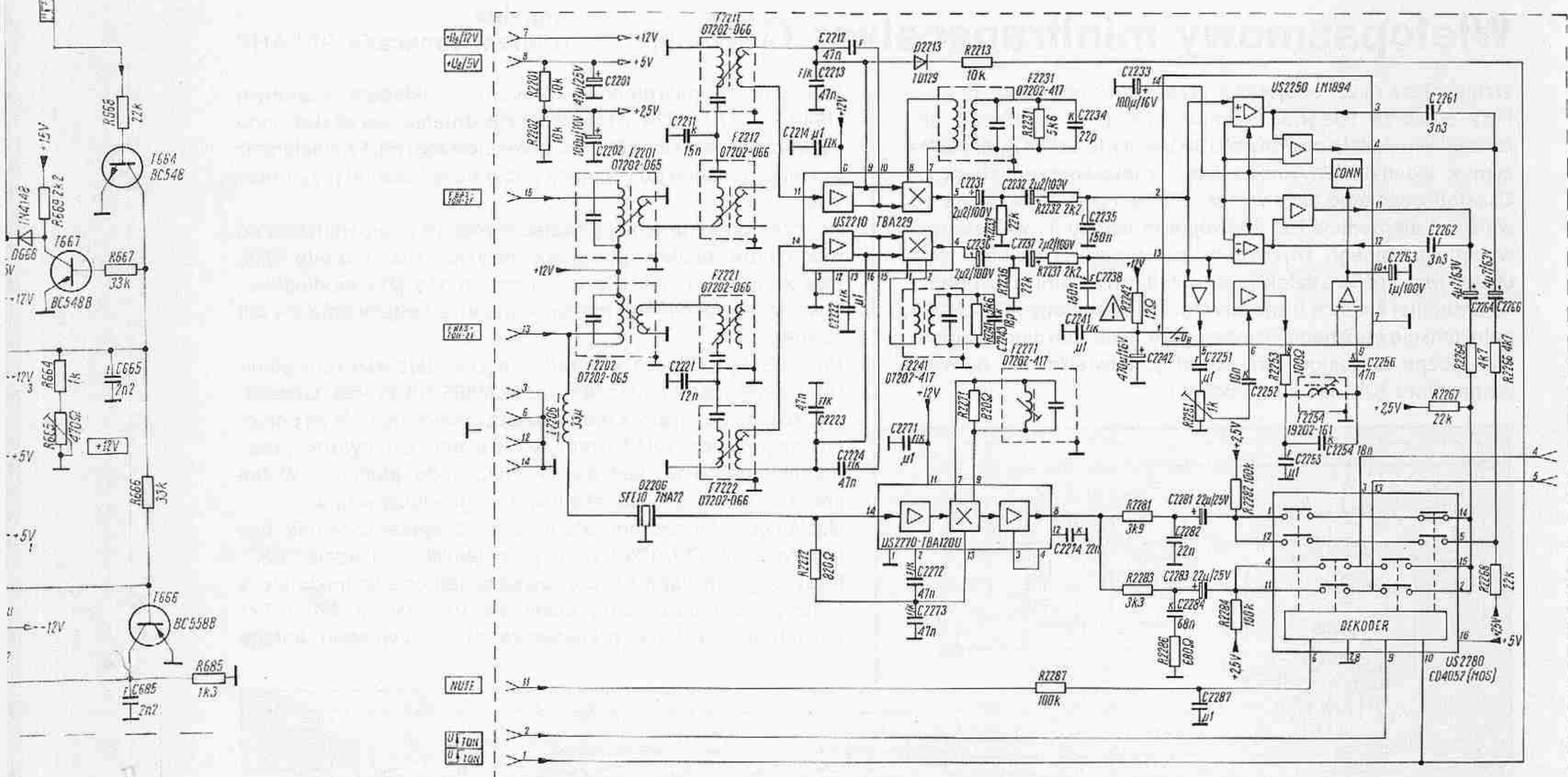
NIEZAWODNE i TANIE

poleca

TESTRONIK

02-495 Warszawa, ul. Robinii 8a
tel. (0-22) 22-79-06, tel/fax (0-2) 667-72-70

Rys. 6. Schemat demodulatora fonii



SYSTEM ELEMENTY ELEKTRONICZNE

87-115 TORUŃ 16 tel. 480-22 tlx 55-2427

SYSTEM biuro handlowe. TORUŃ ul. Kusocińskiego 3 oprócz sobót 10-16

8.1. Pomiary prądu i napięcia stałego - *cd. ze str. 22*

$$\delta U_o = \frac{\Delta U'_o}{U_o} = \frac{-0{,}02\ V}{5{,}99\ V} = -0{,}0033 = -0{,}33\%$$

Analogicznie, w układzie dzielnika napięcia z rys. 4b otrzymujemy:

$$U_o = E \cdot \frac{R_o}{R_w + R_1 + R_o} = (6\ V) \cdot \frac{100\ k\Omega}{200{,}1\ k\Omega} \approx 3{,}00\ V$$

Po włączeniu woltomierza (UM3, zakres 6 V, R_v = 30 kΩ) napięcie to obniży się do wartości:

$$U'_o = E \cdot \frac{R_o \| R_v}{R_w + R_1 + (R_o \| R_v)} = (6\ V) \cdot \frac{23{,}08\ k\Omega}{123{,}18\ k\Omega} \approx 1{,}12\ V$$

Błędy wynoszą tu:

$$\Delta U_o = U'_o - U_o = 1{,}12 - 3{,}00 = -1{,}87\ V$$

$$\delta U_o = \frac{\Delta U'_o}{U_o} = \frac{-1{,}87\ V}{3{,}00\ V} = -0{,}63 = -63\%$$

Tego ostatniego pomiaru nie można zatem uznać za wiarygodny.

Podobnie więc, jak w przypadku amperomierza, istnieje niebezpieczeństwo wykonania pomiarów, które nie będą odzwierciedlać rzeczywistości. Problem ten jest ważniejszy w przypadku pomiarów napięcia, gdyż są one wykonywane dużo częściej niż pomiary prądu. Ogólna zasada polega na użyciu woltomierza o rezystancji wewnętrznej znacznie większej od rezystancji w mierzonym układzie. Często na schematach różnych urządzeń elektronicznych producent podaje wartości napięć w niektórych punktach (punktem odniesienia jest wówczas masa). W takiej sytuacji zaznacza również jaka była rezystancja wewnętrzna woltomierza, którym dokonano pomiarów. Zwracamy uwagę na fakt, że podane tu obliczenia błędów związanych z rezystancjami wewnętrznymi amperomierza i woltomierza nie uwzględniały niedokładności samego miernika, a jedynie jego wpływ na układ mierzony. Pełna analiza błędów wymaga uwzględnienia obu tych niezależnych od siebie czynników. □

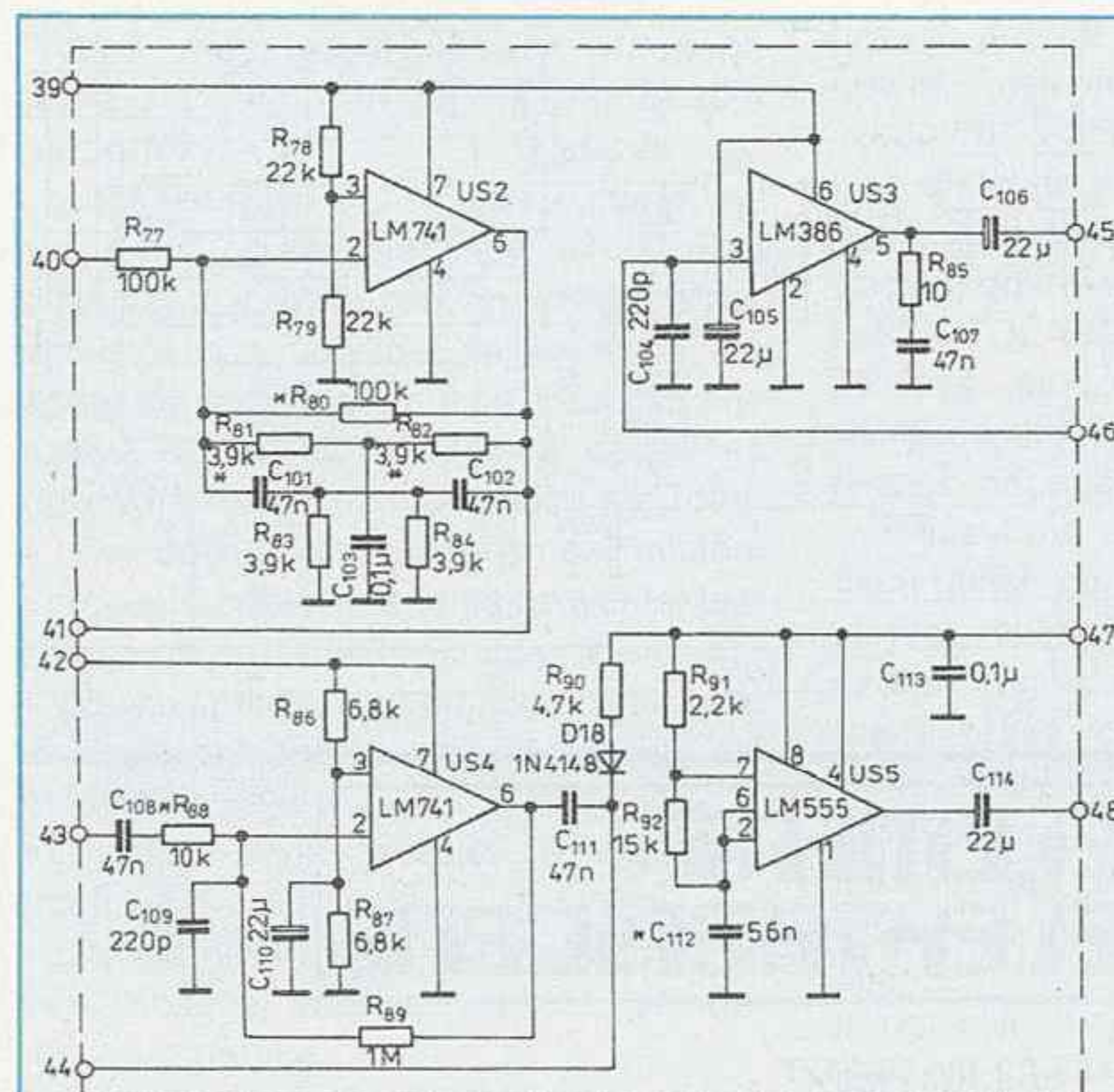
radiokomunikacja



Wielopasmowy minitransceiver QRP (2)

mgr inż.
Andrzej Janeczek SP5AHT

Wzmacniacz m.cz. odbiornika przedstawiono na rys. 6. Przy odbiorze telegrafii sygnał m.cz. jest dodatkowo filtrowany w układzie scalonym US2-LM741 (ULY7741), pracującym w układzie aktywnego filtru środkowoprzepustowego. Częstotliwość tego filtru wynosi 850 Hz i jest uzależniona od wartości elementów RC podwójnego układu T, włączonego w pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego. Włączenie tego układu jest możliwe dzięki przełącznikowi S6 umieszczonemu na przedniej ściance transceivera. Układ scalony US3-LM386 pełni funkcję głównego wzmacniacza m.cz. sterującego głośnik. Można tu zastosować dowolny, łatwiejszy do nabycia wzmacniacz (UL1490 lub podobny).



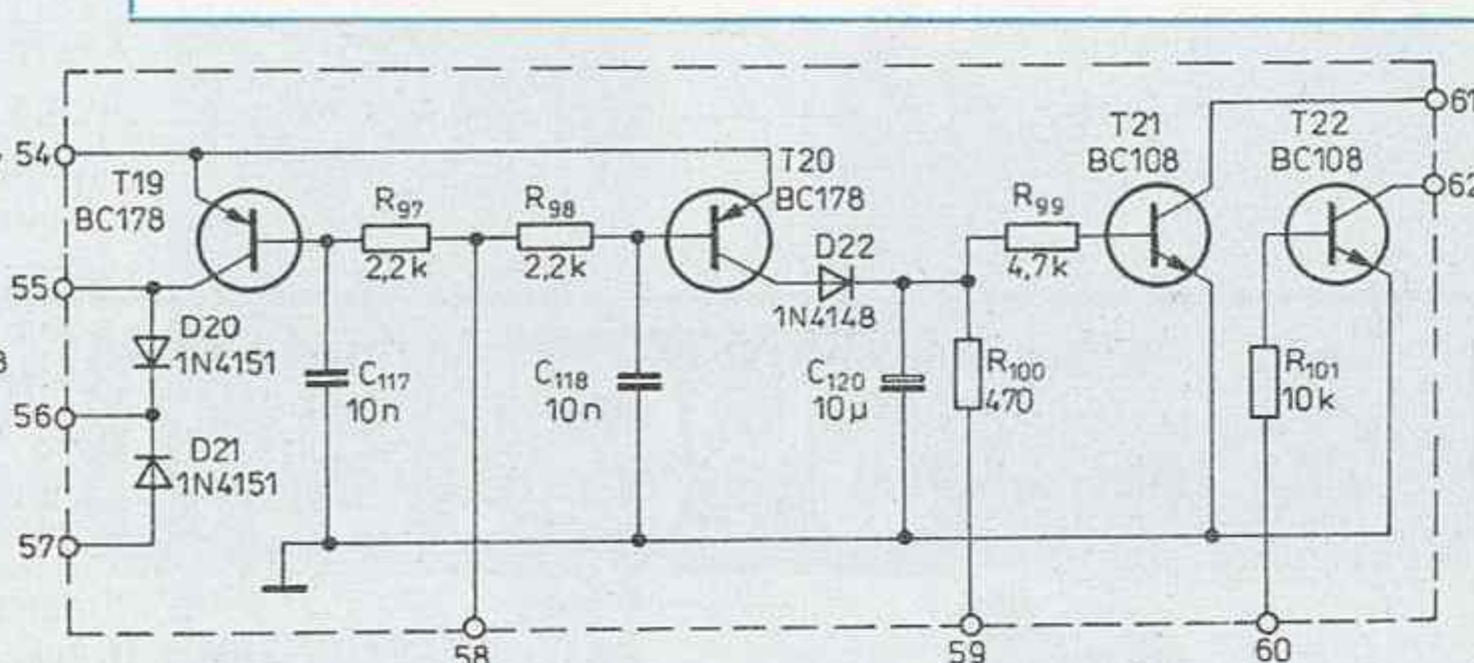
Rys. 6. Tor m.cz.

Wzmacniacz mikrofonowy pracuje z układem scalonym US4-LM741 (ULY7741), którego wzmocnienie jest uzależnione od wartości rezystora R88 lub potencjometru P8. Potencjometr ten służy głównie do regulacji poziomu fali nośnej przy pracy telegrafią.

Podczas pracy tą emisją napięcie zostaje doprowadzone do modulatora diodowego przez rezystor R90 i diodę D18. Powoduje to przepływ prądu przez diodę D13 modulatora, a w konsekwencji jego rozrównoważenie i pojawienie się fali nośnej.

Po naciśnięciu klucza telegraficznego zostaje włączony generator akustyczny z układem US5-LM555 (ULY7855). Częstotliwość tego generatora można dobrać indywidualnie za pomocą kondensatora C112. Przerywany sygnał akustyczny, przez potencjometr P10, jest doprowadzony do głośnika. W ten sposób rozwiązano podsłuch własnego kluczowania.

Naciśnięcie klucza powoduje również spolaryzowanie baz tranzystorów T19, T20 (rys. 7) pracujących w układzie "BK". Nasycony tranzystor T19 doprowadza napięcie do modulatora i generatora podsłuchu, nasycone tranzystory T20 i T21 powodują włączenie przekaźnika przełączającego antenę



Rys. 7. Układ "BK"

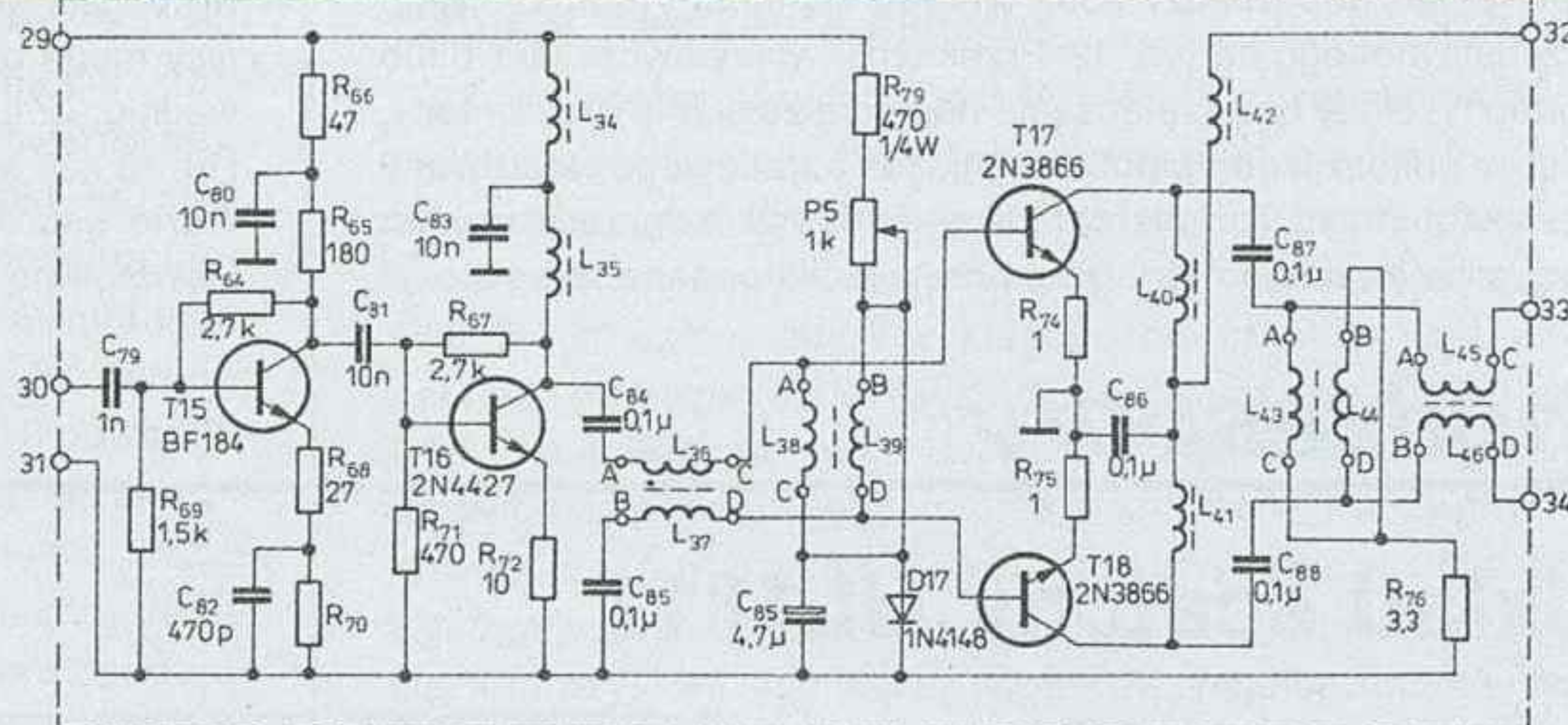
i napięcie zasilania. Niezbędne opóźnienie w wyłączeniu przekaźnika po zwolnieniu klucza zapewnia kondensator C120. Dokładną wartość opóźnienia czasowego można ustalić potencjometrem dołączonym do punktu 59 (im mniejsza wartość rezystancji, tym transceiver zostaje szybciej przełączony w pozycję "odbiór"). Przyspieszenie rozładowania kondensatorów blokujących zasilanie odbiornika jest możliwe dzięki wprowadzeniu tranzystora T22 w stan nasycenia. Stan taki jest niezbędny do poprawnej pracy przełącznika elektronicznego oraz do wyeliminowania nieprzyjemnego efektu akustycznego, występującego w momencie przełączenia urządzenia z nadawania na odbiór.

Sygnał SSB nadajnika z obwodów pasmowych jest doprowadzany do szerokopasmowego wzmacniacza mocy z tranzystorami T15÷T18 (rys. 8). Każdy z tych tranzystorów pracuje liniowo (T15, T16 w klasie A, T17, T18 w klasie AB). Stopień mocy jest wykonany w układzie przeciwsobnym, a jego punkt pracy jest dobrany za pomocą potencjometru P5. Dioda D17 służy do stabilizacji temperaturowej wzmacniacza mocy. Jest ona przymocowana do jednego z tranzystorów; wzrost temperatury diody powoduje zmniejszenie przedpięcia, a w konsekwencji obniżenie prądu spoczynkowego tranzystorów. Bifilarnie nawinięte transformatory L36/L37 i L38/L39 służą do dopasowania tranzystora T16 do wzmacniacza przeciwsobnego. Również na wyjściu układu znajdują się podobnie wykonane transformatory (L43/L44 i L45/L46), a ich zadaniem jest dopasowanie impedancji wyjściowej wzmacniacza do impedancji anteny. Wzmacniacz ma sprawność około 50%, moc wyjściową 1,5 ÷ 2,0 W oraz pasmo przenoszenia 3÷30 MHz.

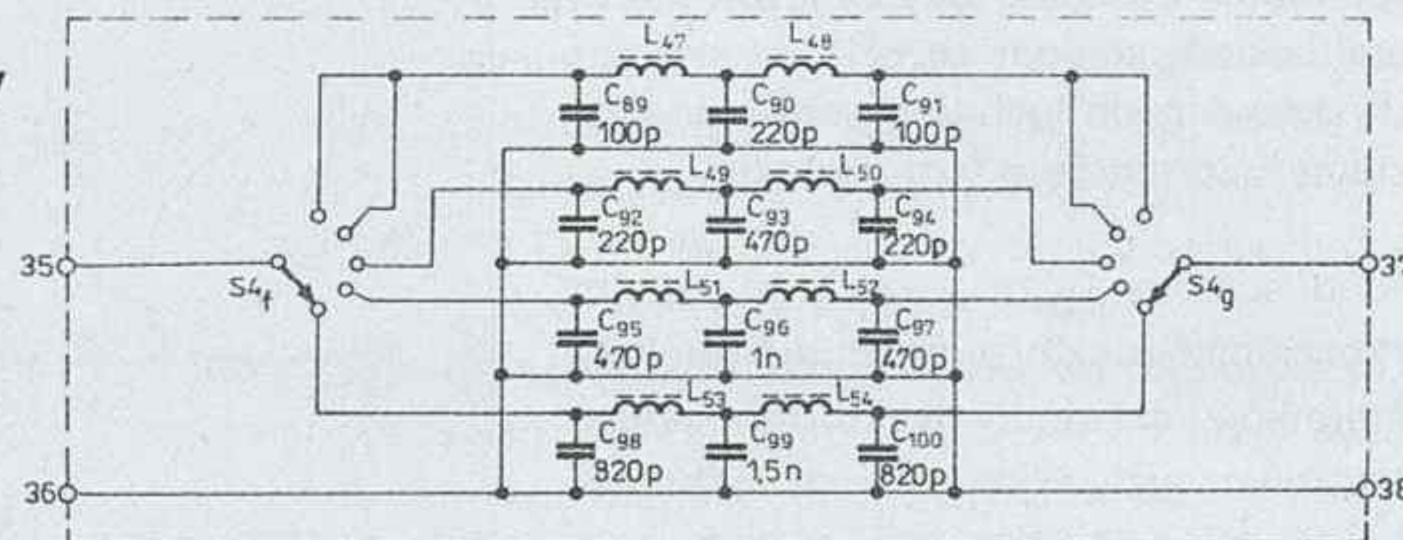
Na wyjściu wzmacniacza mocy znajduje się jeszcze filtr dolnoprzepustowy typu π przełączany zestykami pięciopozycyjnego przełącznika. Każde pasmo ma własny filtr (pasma 15 m i 10 m mają filtr wspólny). Zadaniem tych filtrów jest zmniejszenie niepożądanych sygnałów harmonicznych mogących powodować zakłócenia. Również i w tym układzie wszystkie cewki nawinięto na rdzenie pierścieniowe (rys. 9).

Między filtry dolnoprzepustowe a antenę jest włączony prosty układ pomiarowy współczynnika fali stojącej (SWR – rys. 10). Sygnał pomiarowy z suwaka potencjometru P11 jest doprowadzony do mikroamperomierza S-metra (M1) po wzmocnieniu przez tranzystor T14 (rys. 5). W czasie nadawania (pozycja PRACA przełącznika) rezystor R93 jest zwierany. Cały minitransceiver może być zasilany napięciem 13,5÷18 V, ponieważ ma wewnętrzny stabilizator 12 V z układem scalonym US6-MC7812 (UL7512). Układ ten, wraz z dodatkowym stabilizatorem 8,5 V (tranzystor T23 z diodą Zenera D23), przedstawiono na rys. 11. Jest on przeznaczony do zasilania generatorów VFO i BFO.

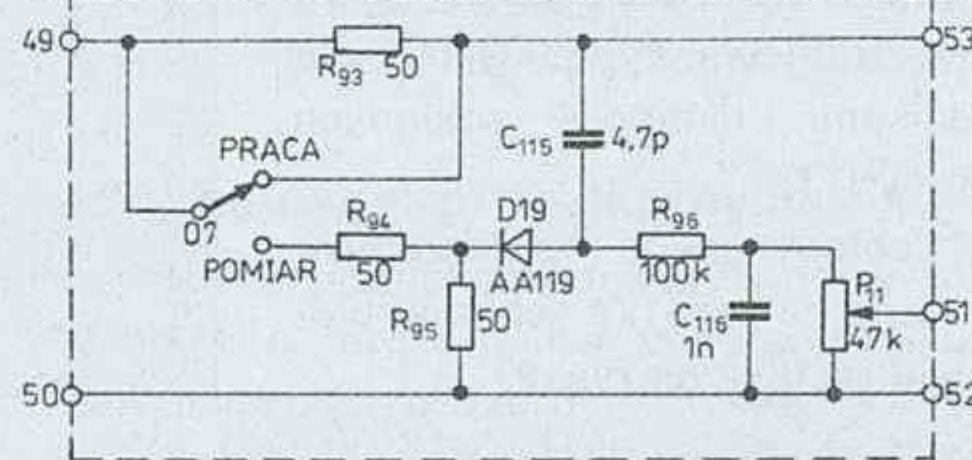
Poszczególne płytki minitransceivera zo-



Rys. 8. Szerokopasmowy wzmacniacz mocy nadajnika

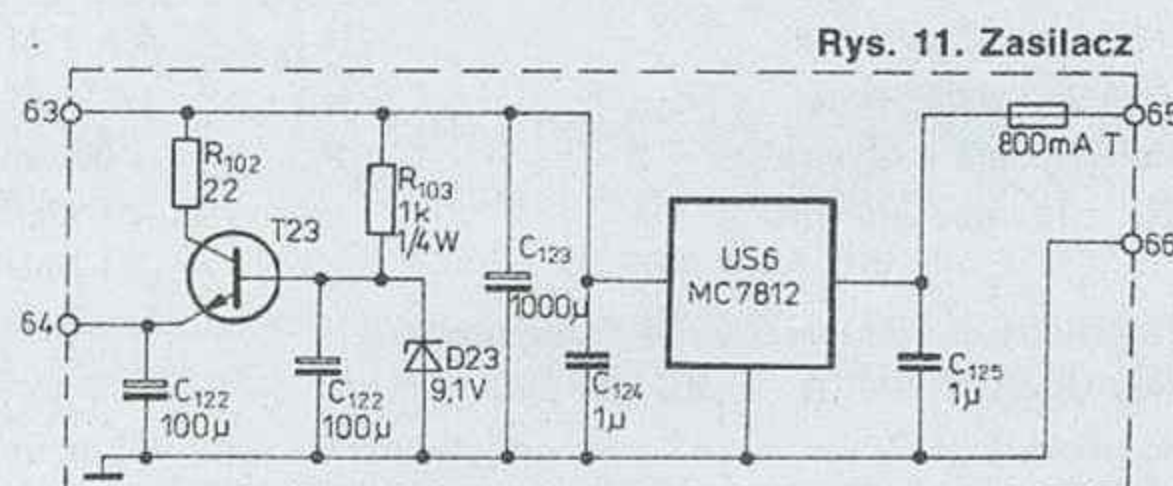


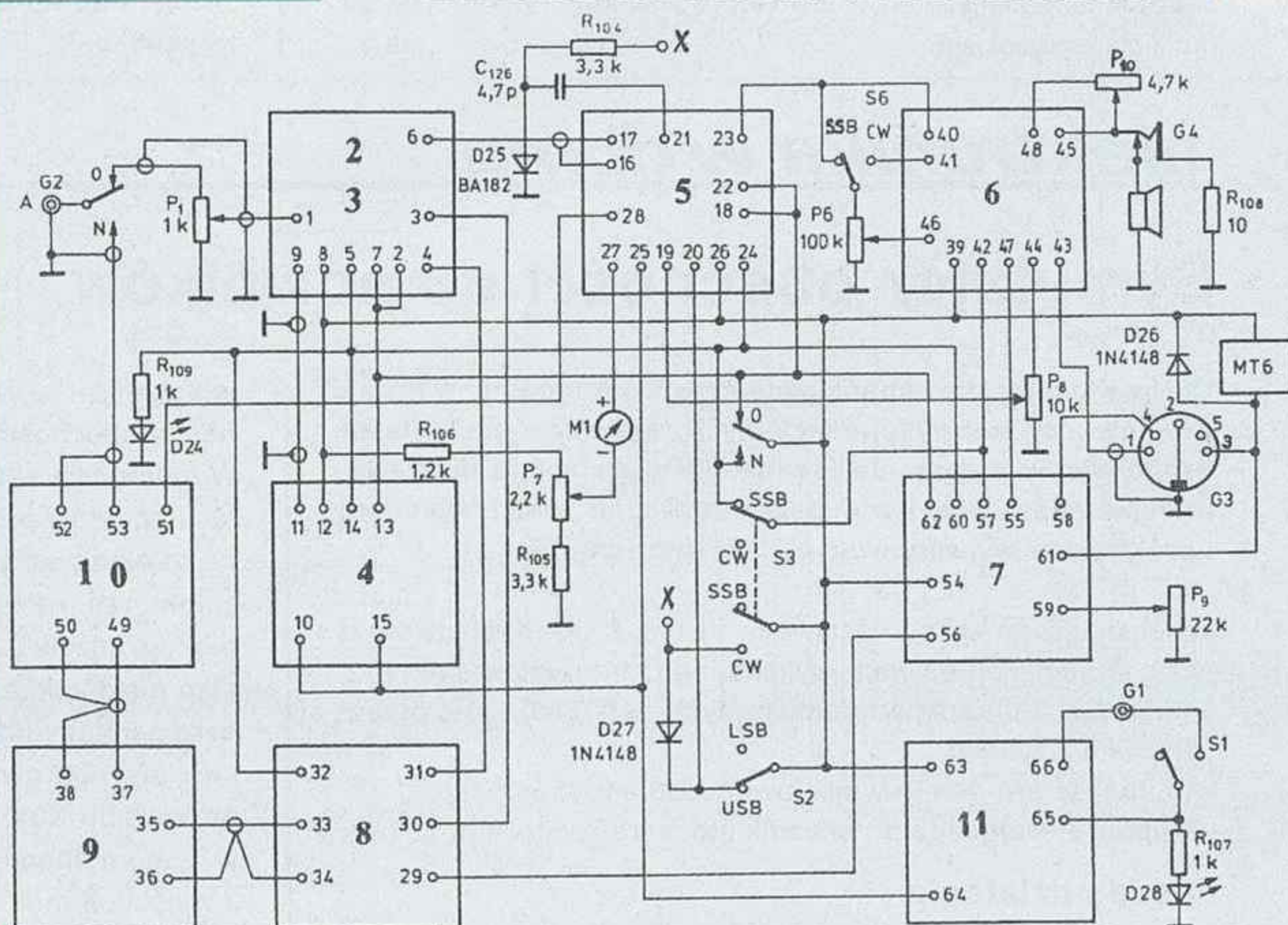
Rys. 9. Wyjściowy filtr dolnoprzepustowy typu Π



Rys. 10. Układ pomiaru SWR

Rys. 11. Zasilacz





Rys. 12. Połączenia między modułami transceivera

stały połączone między sobą według schematu montażowego przedstawionego na rys. 12. Przekaźnik wykonawczy (MT-6 lub podobny) służy do przełączania napięcia zasilania oraz anteny. Jest on umieszczony w pobliżu gniazda antenowego i sterowany zestykami przycisku mikrofonowego. Na rys. 12 przedstawiono wszystkie potencjometry oraz przełączniki podane w opisie.

Na podstawie powyższego opisu bardziej zaawansowani Czytelnicy mogą również wykonać minitransceiver oparty na układach według OZ1JU, ale przystosowany do pracy w nowych pasmach (10, 18 i 24 MHz).

Warto wspomnieć, że dobudowanie do urządzenia skali cyfrowej niewątpliwie zwiększy komfort pracy. □

podzespoły



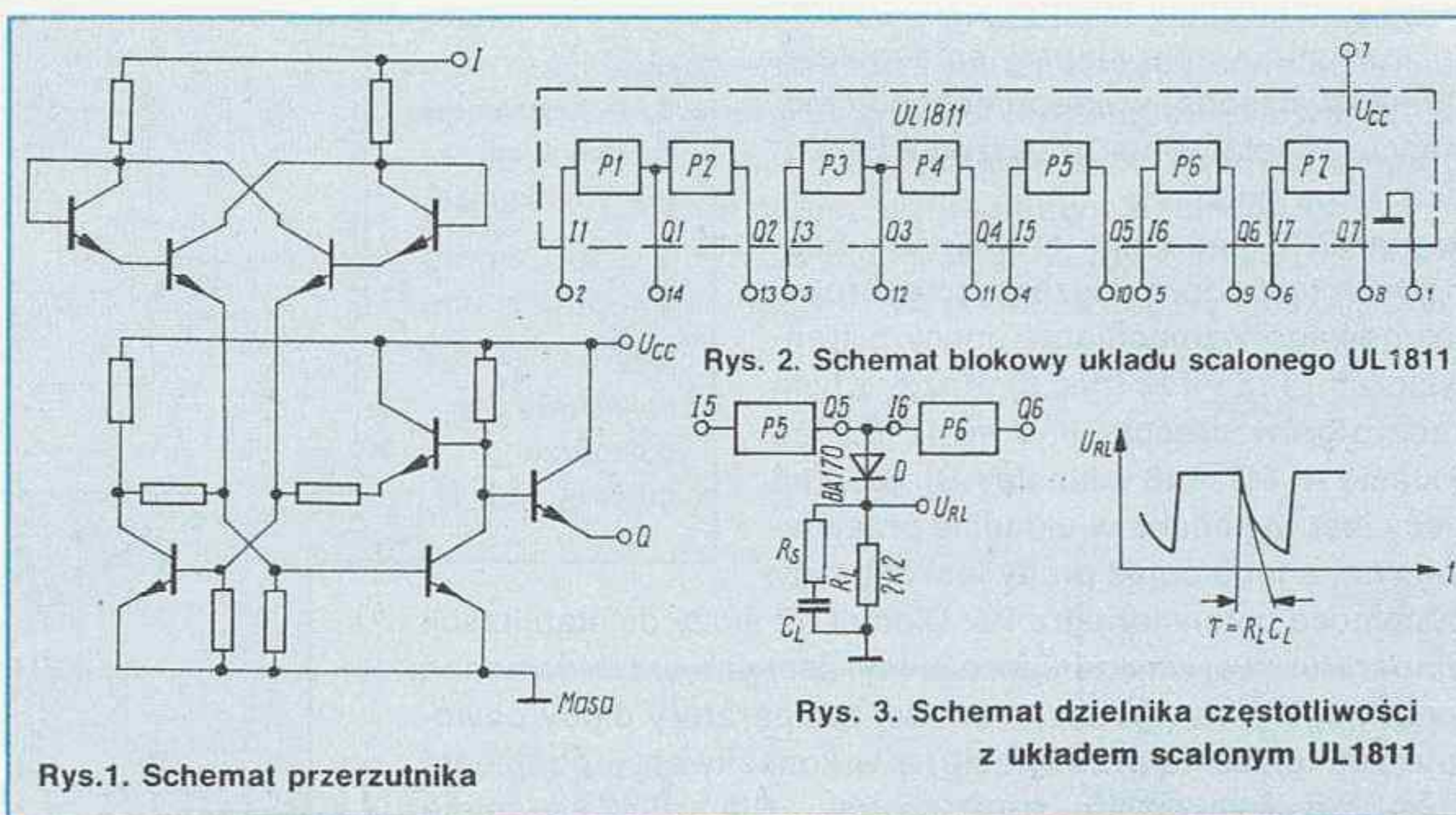
Układ scalony UL1811

Zdzisław Tkaczyk

Spełniając życzenia Czytelników, którzy kupili układy scalone UL1811, a nie mogą uzyskać danych technicznych, przedstawiamy informację o tym układzie.

Układ scalony UL1811 zawiera siedem przerzutników, które spełniają funkcję dzielników częstotliwości do organów elektronicznych. Wykonane są technologią bipolarną. Mają obudowy plastykowe 14-wyprowadzeniowe, typu TO-116. Są odpowiednikami układów scalonych SAJ110 firmy ITT.

Schemat pojedynczego przerzutnika przedstawiono na rys. 1, a schemat blokowy układu UL1811 na rys. 2.



Rys.1. Schemat przerzutnika

Rys. 2. Schemat blokowy układu scalonego UL1811

Rys. 3. Schemat dzielnika częstotliwości z układem scalonym UL1811

Parametry graniczne układu

Napięcie zasilania:	U_{CC}	+7,5 ÷ +11 V
Napięcie wejściowe:	U_I	0 ÷ +11 V
Maksymalna moc strat:	P_{tot}	600 mW
Zakres temperatur pracy:	t_{amb}	−25 ÷ +125 °C

Parametry charakterystyczne przerzutnika przy U_{CC} = +9 V, R_L = 2,2 kΩ

Napięcie wejściowe:		
dla stanu niskiego	U_{IL}	≤1 V
dla stanu wysokiego	U_{IH}	≥6 V
Napięcie wyjściowe:		
w stanie niskim	U_{OL}	≤0,1 V
w stanie wysokim	U_{OH}	≥7,0 V
Rezystancja wejściowa:	R_I	6 ÷ 9 kΩ
Rezystancja wyjściowa:		
w stanie niskim	R_{oL}	>1 MΩ
w stanie wysokim	R_{oH}	200 Ω
Pobór prądu (wyjście w stanie niskim):	I_{CC}	≤3 mA
Zakres częstotliwości sygnału wejściowego f:		20 ÷ 20 000 Hz

Schemat aplikacyjny dla przerzutnika przedstawiono na rysunku 3. □

elektronika w domu



Symulator obecności domowników

Jerzy Justat

Coraz więcej jest włamań do mieszkań, szczególnie w czasie urlopów czy sobotnio-niedzielnych wyjazdów na działkę. Proponujemy wykonanie urządzenia sterującego lampą symulującą nasz pobyt w mieszkaniu. Układ został wykonany i praktycznie wypróbowany w laboratorium "Re".

Schemat układu jest przedstawiony na rys. 1. Układ składa się z:
- czujnika natężenia światła wykonanego z tranzystorami T1 i T2,
- generatora impulsów prostokątnych (U1-7555),
- licznika U2(4024),
- multipleksera ośmio-wejściowego U3 14051 (4051),
- stopnia sterującego przekaźnikiem, z tranzystorami T3 i T4.

Zasada działania

Urządzenie działa automatycznie włączając się w momencie zapadania ciemności i wyłączając, gdy jest już jasno. Czasy włączania i wyłączania lampy są różne, co lepiej symuluje naszą obecność w domu.

W momencie włączenia zasilania zaczyna pracować generator impulsów prostokątnych. Jeżeli układ włączono w dzień, na kolektorze tranzystora T1 jest napięcie niskie, natomiast na kolektorze tranzystora T2 występuje napięcie wysokie, które blokuje licznik U2. Na wszystkich wyjściach licznika jest wtedy stan niski, także na wejściach adresowych A, B, C multipleksera są stany niskie. Powoduje to, że do wyjścia X multipleksera jest doprowadzony sygnał z wejścia X0 (tabl. 1). Napięcie na wejściu X0 zależy od napięcia kolektora tranzystora T1; w tym momencie jest to napięcie niskie. Niskie napięcie z wyjścia X multipleksera powoduje, że tranzystory T3 i T4 są zatkane, przez cewkę przekaźnika nie płynie prąd, zestyki przekaźnika są rozwarte i lampa nie świeci się.

W chwili zapadnięcia zmroku tranzystor T1 zostaje zablokowany. Na jego kolektorze występuje wysokie napięcie, które przez wejście X0 multipleksera powoduje odblokowanie tranzystorów T3, T4 i przepływ prądu przez cewkę przekaźnika. Następuje zwarcie zestyków przekaźnika i zaświecenie lampy. Stan ten trwa aż do zmiany napięcia wejścia multipleksera, spowodowanej przez zmianę stanów jego wejść adresowych. Niskie napięcie na kolektorze tranzystora T2 powoduje odblokowanie licznika, który zaczyna zliczać impulsy. Licznik ten jest wyzwalany opadającym zboczem impulsu. Przez pierwsze osiem impulsów zegarowych na wejściach adresowych multipleksera występują stany niskie, dopiero opadające zbocze ósmego impulsu zmienia stan wejścia adresowego A na wysoki.

Do wyjścia X jest doprowadzany sygnał z wejścia X1. Z częstotliwością zmian wyjścia Q4 licznika są dokonywane zmiany na wejściach adresowych multipleksera. Do wyjścia multipleksera są kolejno doprowadzane sygnały z wejść X2÷X7. Niski stan wejścia multipleksera powoduje wyłączenie lampy, a wysoki – jej włączenie. W momencie pojawienia się stanu wysokiego na wyjściu Q7 licznika następuje zablokowanie multipleksera. Zgodnie z tablicą 1, żaden ze stanów wejść X0÷X7 nie jest dołączany do wyjścia X. Jest to stan niski, który powoduje wyłączenie lampy. Multiplekser jest zablokowany do momentu, gdy na wejściu Q7 pojawi się stan niski.

Przy wzroście natężenia światła (świt) następuje ponowna zmiana stanów tranzystorów T1 i T2. Wysokie napięcie kolektora T2 blokuje licznik, co powoduje ustawienie na wejściach adresowych multipleksera stanów L L L i na wyjście X z wejścia X0 zostaje doprowadzone ponownie napięcie, które odpowiada niskiemu napięciu kolektora T1. Lampa jest wyłączona do zapadnięcia zmroku.

Przykładowy cykl pracy układu i czasy włączenia i wyłączania lampy przedstawiono w tabl. 2. Gdy zmrok zapadnie o godzinie 18. i licznik zacznie zliczać impulsy, przerwa nocna będzie trwała ok. 6,5 godziny. Jeżeli będzie ciemno jeszcze o godz. 7. lampa ponownie włączy się, co będzie sugerowało poranny ruch domowy. W przeciwnym przypadku lampa włączy się dopiero wieczorem.

Czujnik natężenia światła

Czujnik natężenia światła jest wykonany z tranzystorami T1 i T2. Baza tranzystora T1 jest sterowana napięciem z dzielnika, zawierającego rezystory R4 i potencjometr P1 oraz fotorezystor. Rezystancja fotorezystora maleje ze wzrostem natężenia światła. W dzień, gdy rezystancja fotorezystora jest mała, napięcie na bazie jest większe od sumy napięcia U_{BE} tranzystora T1 i spadku napięcia U_{R9} co powoduje, że tranzystor T1 przewodzi. Niskie wtedy napięcie kolektora tranzystora T1 powoduje, że tranzystor T2 jest zatkany i na jego kolektorze występuje napięcie zasilania. Przy braku oświetlenia rezystancja fotorezystora jest duża, wzrost rezystancji fotorezystora powoduje obniżenie napięcia sterującego bazę i obniżenie spadku napięcia na rezystorze R5. Rosnące napięcie kolektora tranzystora T1 powoduje, przez dzielnik R2 i R3, otwieranie tranzystora T2. Wzrost napięcia U_{R9} powoduje silniejsze zatykanie tranzystora T1 i w wyniku tego następuje szybki proces przerzutu. Układ charakteryzuje się histerezą.

Kondensator C2 opóźnia zmianę stanów tranzystorów przy szybkich zmianach oświetlenia fotorezystora, np. przez światła przejeżdżającego samochodu lub błyskawicę.

W układzie można zastosować różne typy fotorezystorów, dobierając tylko odpowiednią wartość prądu dzielnika fotorezystor – P1÷R4.

Generator impulsów prostokątnych

Generator impulsów prostokątnych wykonano, wykorzystując układ 7555 CMOS o bardzo małym poborze prądu. Częstotliwość drgań obliczono ze wzoru:

$$f = \frac{1{,}44}{(R1+2R2)\cdot C1}, \qquad \text{okres} \quad T = t_{w1} + t_{w2}$$

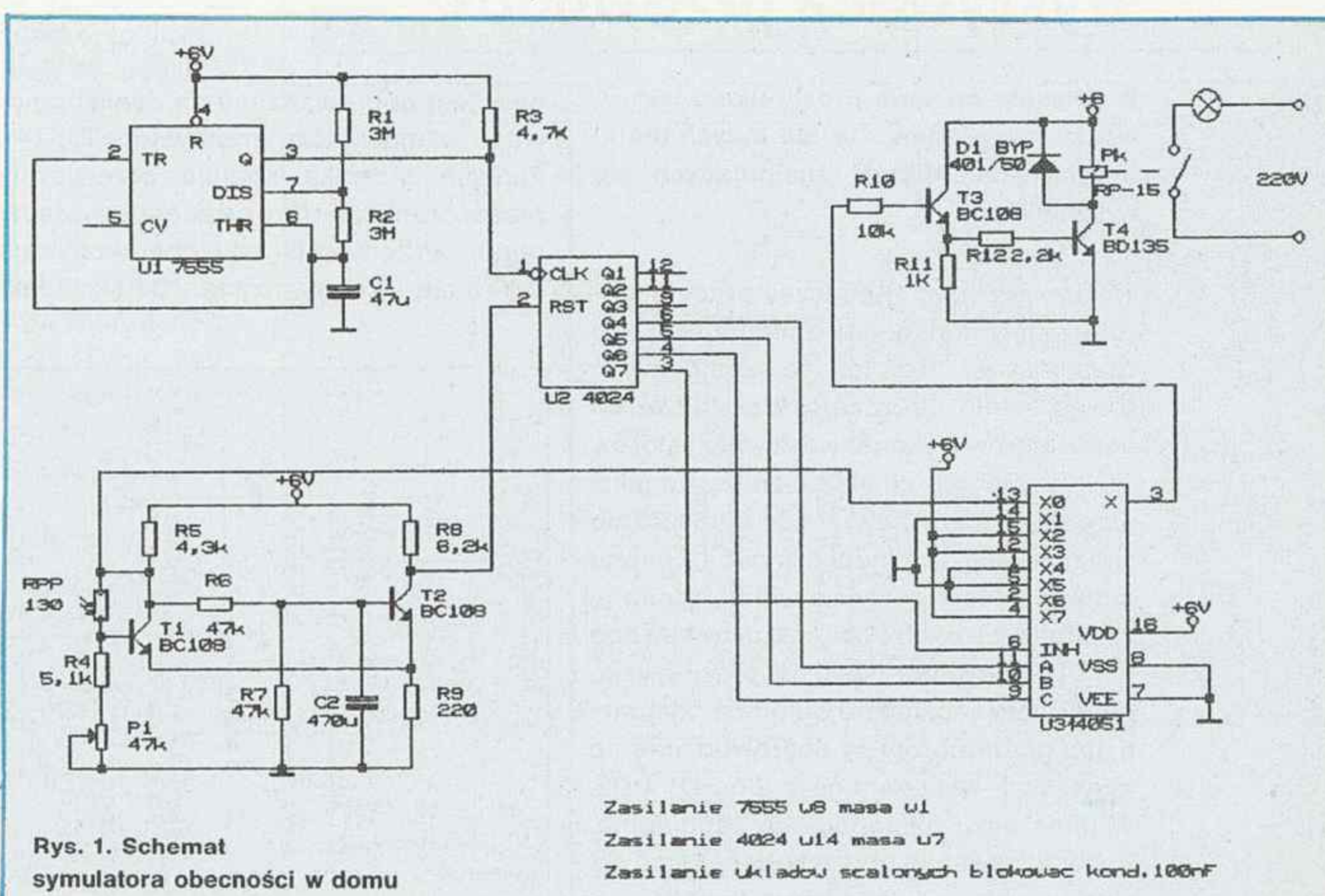
przy czym: $t_{w1} = 0{,}7\cdot(R1+R2)\cdot C1$, $t_{w2} = 0{,}7\cdot R2\cdot C1$, wypełnienie $D = t_{w1}/T$. W zastosowanym układzie okres drgań wynosi ok. 6 min, D = 2/3. Wypełnienie nie ma znaczenia, ponieważ licznik jest wyzwalany ujemnym zboczem i impulsy z wyjść licznika mają wypełnienie 1/2. Od częstotliwości generatora są zależne cykle włączania i wyłączania lampy. Jeżeli chcemy zmienić częstotliwość, należy zmienić wartość

T a b l i c a 1. **Stany wejść i wyjść multipleksera 14051**

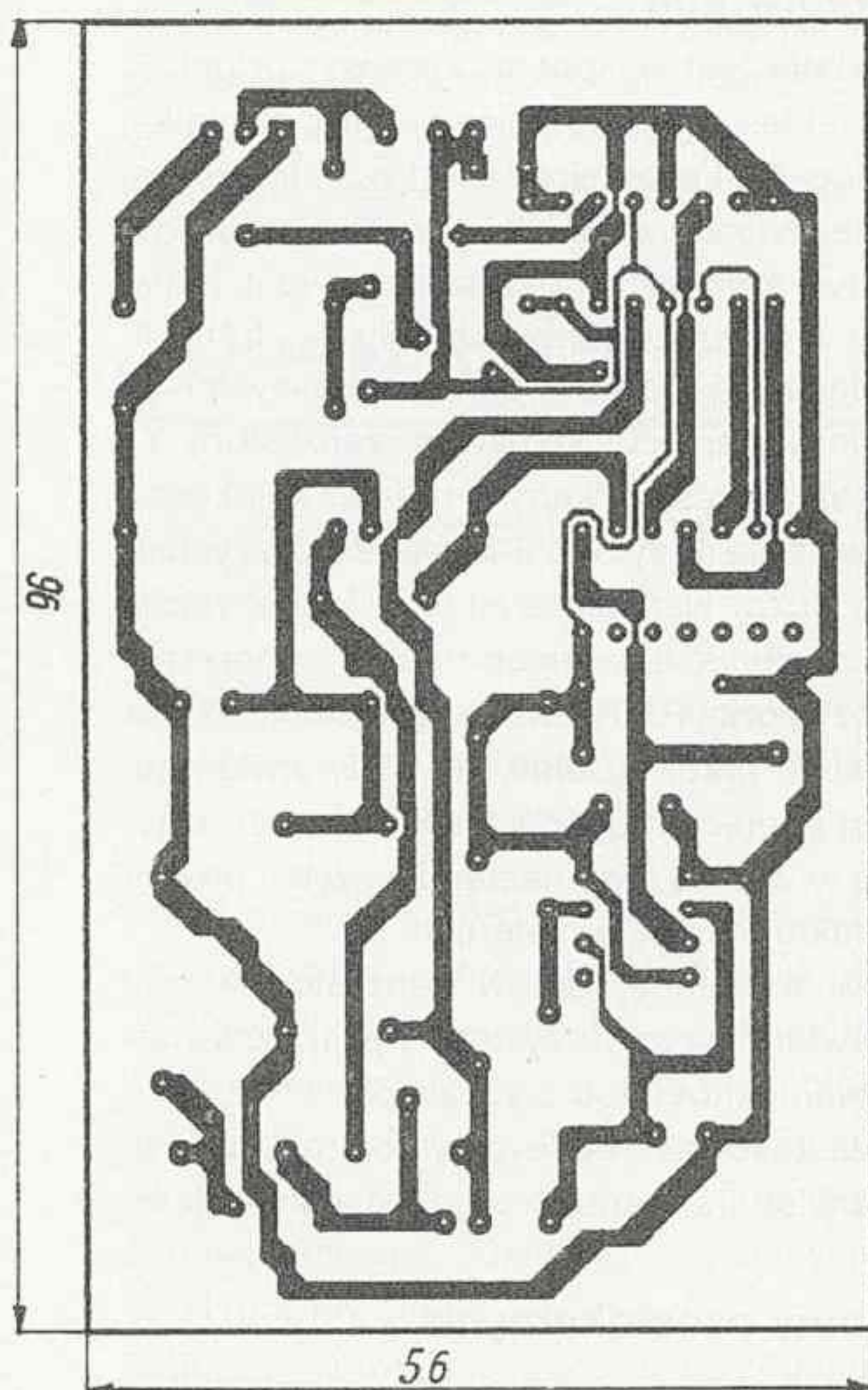
Wejścia adresowe A	B	C	Wyjście X	Wejście INH
L	L	L	X0	L
H	L	L	X1	L
L	H	L	X2	L
H	H	L	X3	L
L	L	H	X4	L
H	L	H	X5	L
L	H	H	X6	L
H	H	H	X7	L
x	x	x	L	H

T a b l i c a 2. **Cykl pracy lampy (okres drgań 6 min)**

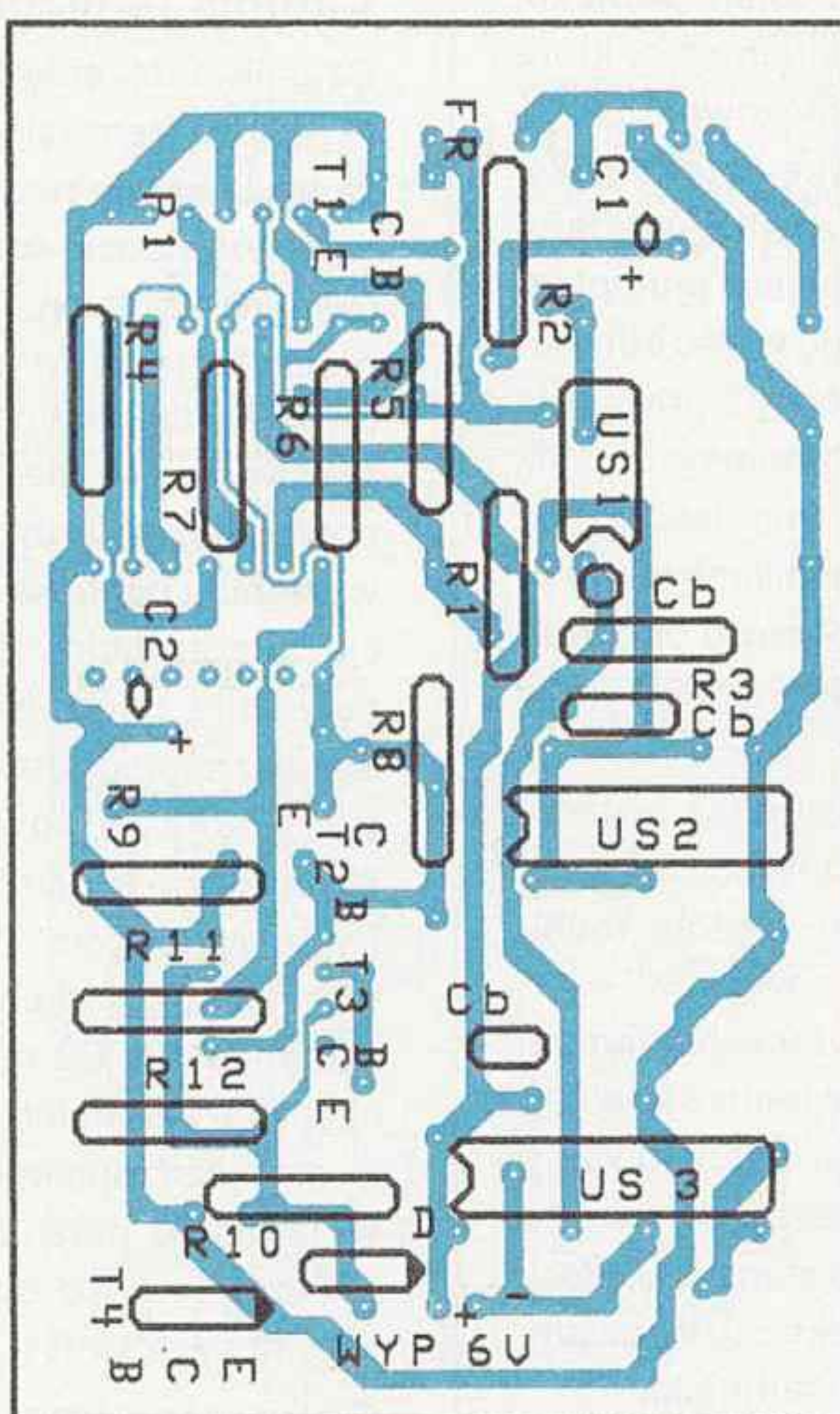
Licznik RST	Liczba impulsów zegarowych L	Czas cyklu nocnego T [min]	Stan lampy
L	8	48	1
	8	48	0
	16	96	1
	24	144	0
	8	48	1
	64	384	0
1 – lampa włączona, 0 – lampa wyłączona			



Rys. 1. Schemat symulatora obecności w domu



Rys. 2. Płytka drukowana symulatora (Wymiary płytki 98 x 57 mm)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

kondensatora C1 lub rezystora R2. Kondensator C1 powinien być tantalowy.

Stopień wyjściowy

Zastosowany przekaźnik 6 V wymaga do zwarcia zestyków prądu min. 180 mA. Aby nie obciążać wyjścia układu CMOS, tranzystor T3 jest włączony w układzie wtórnika emiterowego. Napięcie na rezystorze R11 powoduje otwarcie tranzystora T4, przepływ prądu przez cewkę przekaźnika i zwarcie zestyków. Brak napięcia na bazie tranzystora T3 powoduje zatkanie obu tranzystorów. Dioda D zapobiega uszkodzeniu tranzystora T4 przez przepięcia występujące na cewce przekaźnika.

Uruchomienie układu

Na rys. 2 i 3 przedstawiono płytkę drukowaną z rozmieszczeniem elementów. Po zmontowaniu elementów należy potencjometrem P1 nastawić próg zadziałania urządzenia. Do ustalenia natężenia światła można wykorzystać światłomierz lub ustalić próg przerzutu doświadczalnie. Fotorezystor powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do włączanej lampy tak, żeby jej światło nie powodowało wzrostu natężenia światła lub poziomu powodującego przerzut. W razie problemów z uruchomieniem należy przeciąć ścieżkę łączącą wyjście generatora z wejściem zegarowym układu U2 i zastąpić generator w układzie generatorem zewnętrznym o częstotliwości 1 Hz. Umożliwi to szybsze przeanalizowanie układu ze względu na skrócenie cykli pracy.

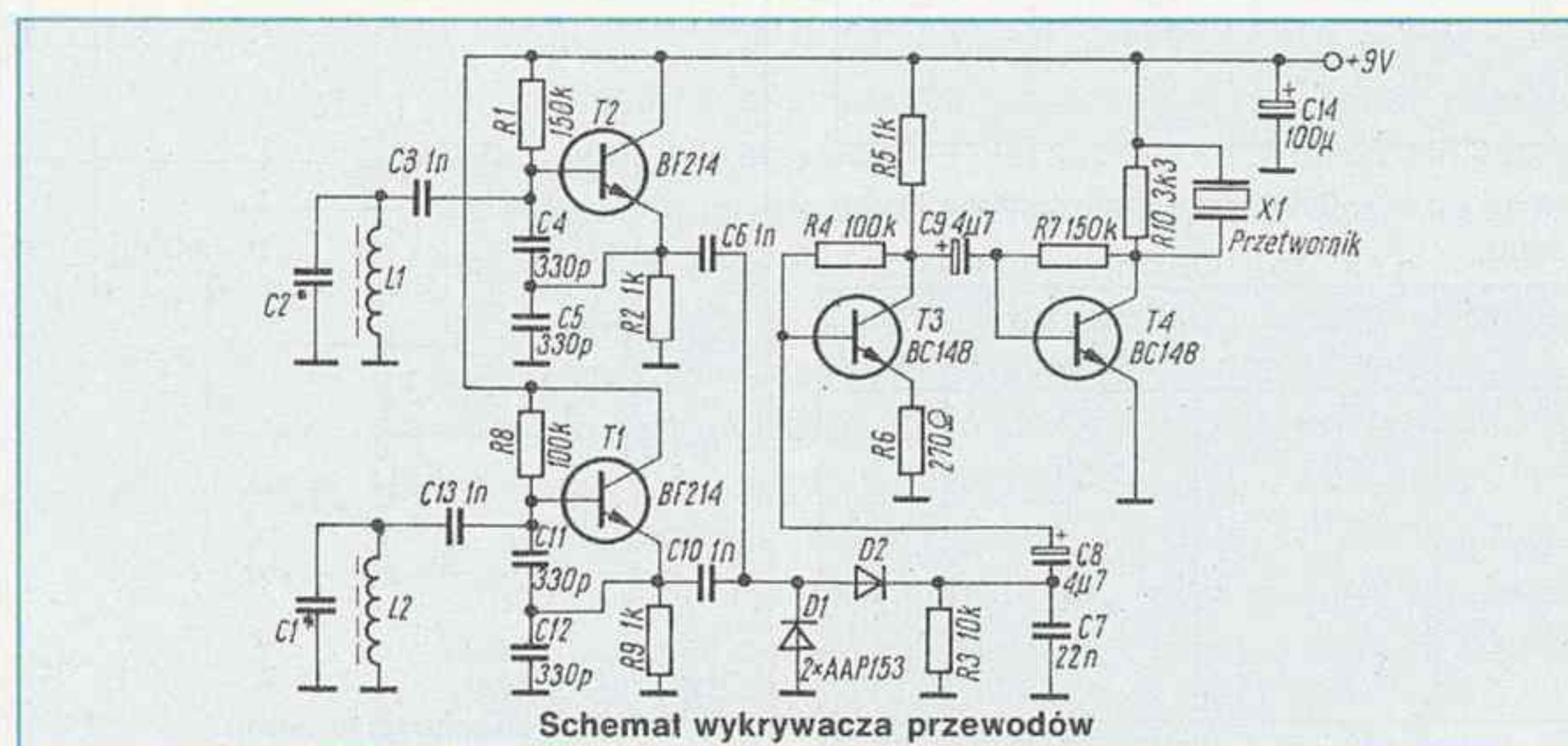
Układ może być zasilany za pomocą czterech akumulatorów NiCd (R20) przy pracy kilkunastogodzinnej lub zasilacza zewnętrznego 6 V o wydajności prądowej min. 200 mA.. Pobór prądu przy rozwartych zestykach przekaźnika wynosi 3 mA. □

Wykrywacz przewodów

Paweł Wąsowicz

W artykule opisano prosty układ wykrywacza przewodów, rur lub innych metalowych przedmiotów znajdujących się w ścianie.

Wykrywacz (rys. 1) podczas pracy generuje ciągły ton o nie zmieniającej się częstotliwości. Ton ten ma częstotliwość równą sumie lub różnicy częstotliwości generatorów wykonanych z tranzystorów T1 i T2. Gdy do cewki L2 zbliżymy jakiś przedmiot metalowy, wtedy nieznacznie zmienia się jej indukcyjność. Zmiana indukcyjności tej cewki powoduje zmianę częstotliwości obwodu rezonansowego L2 C1. Tranzystory T1 i T2 pracują jako generatory w układzie Colpits'a. Sygnały z obu generatorów są doprowadzone do mieszacza wykonanego z diod D1 i D2. W mieszaczu następuje ich zdudnienie. Po odfiltrowaniu przez kondensator C7 składowych o wielkiej częstotliwości, sygnał jest doprowadzany do dwustopniowego wzmacniacza (tranzystory T3, T4). Funkcję głośnika spełnia przetwornik piezoceramiczny (np. od zegarka naręcznego). Przetwornik taki charakteryzuje się dużą efektywnością. Dzięki temu układ pobiera mały prąd i może pracować z pojedynczej baterii 9 V (typ 6F22). Cewka L1 została nawinięta na korpusie z rdzeniem ferrytowym o średnicy zewnętrznej 5 mm. Ma ona 200 zwojów drutu miedzianego DNE o średnicy 0,1



Schemat wykrywacza przewodów

mm. Cewka L2 została nawinięta na pręcie ferrytowym o średnicy 1 cm i długości 12 cm. Ma ona 96 zwojów drutu miedzianego DNE o średnicy 0,2 mm. Powinna się ona znajdować w pobliżu tego końca pręta, który będzie używany do wykrywania metalu.
Zasięg wykrywacza jest niewielki. Można nim wykryć drut o średnicy 2 mm z odległości 4 cm. Przy większych objętościach wykrywanych przedmiotów jego zasięg oczywiście rośnie, jest jednak wystarczający do zlokalizowania przewodów lub rur w ścianie. Aby zwiększyć zasięg należy cewkę L2 wykonać jako powietrzną o dużej średnicy (ok. 10 cm), zaekranować uzwojenie przez owinięcie folią aluminiową i połączyć folię z masą urządzenia.
W tym przypadku należy oddalić układ elektroniczny od cewki wykrywacza o ok. 1 m. W tej wersji cewka L2 powinna mieć 15÷22 zwoje drutu miedzianego DNE o średnicy 1 mm. Jeżeli układ został wykonany jako wersja z prętem ferrytowym, nie jest konieczne umieszczanie układu z dala od cewki L2.
Układ po zmontowaniu wymaga wstępnej regulacji częstotliwości generatorów. Służą do tego kondensatory C1 i C2. Pojemności ich należy tak dobrać, aby częstotliwości drgań generatorów różniły się o ok. 1÷3 kHz.
Układ działa w zakresie napięć zasilających od 6 do 12 V. Najlepsza jest jednak bateria 9 V. □



Elektroniczny zamek szyfrowy

Leszek Halicki

Firma elektroniczna UMC z Tajwanu jest producentem interesującego układu scalonego UA3730. Układ UA3730 wyposażony w klawiaturę, sygnalizatory: akustyczny i optyczny, źródła zasilania i jeszcze parę elementów, tworzy elektroniczny zamek szyfrowy. W artykule opisano takie urządzenie wykonane i praktycznie wypróbowane w laboratorium Redakcji, bardzo przydatne w domu do sterowania pracą centrali alarmowej, drzwiami do garażu lub furtką. W opracowaniu wykorzystano układ, dostarczony przez firmę "Meditronik"

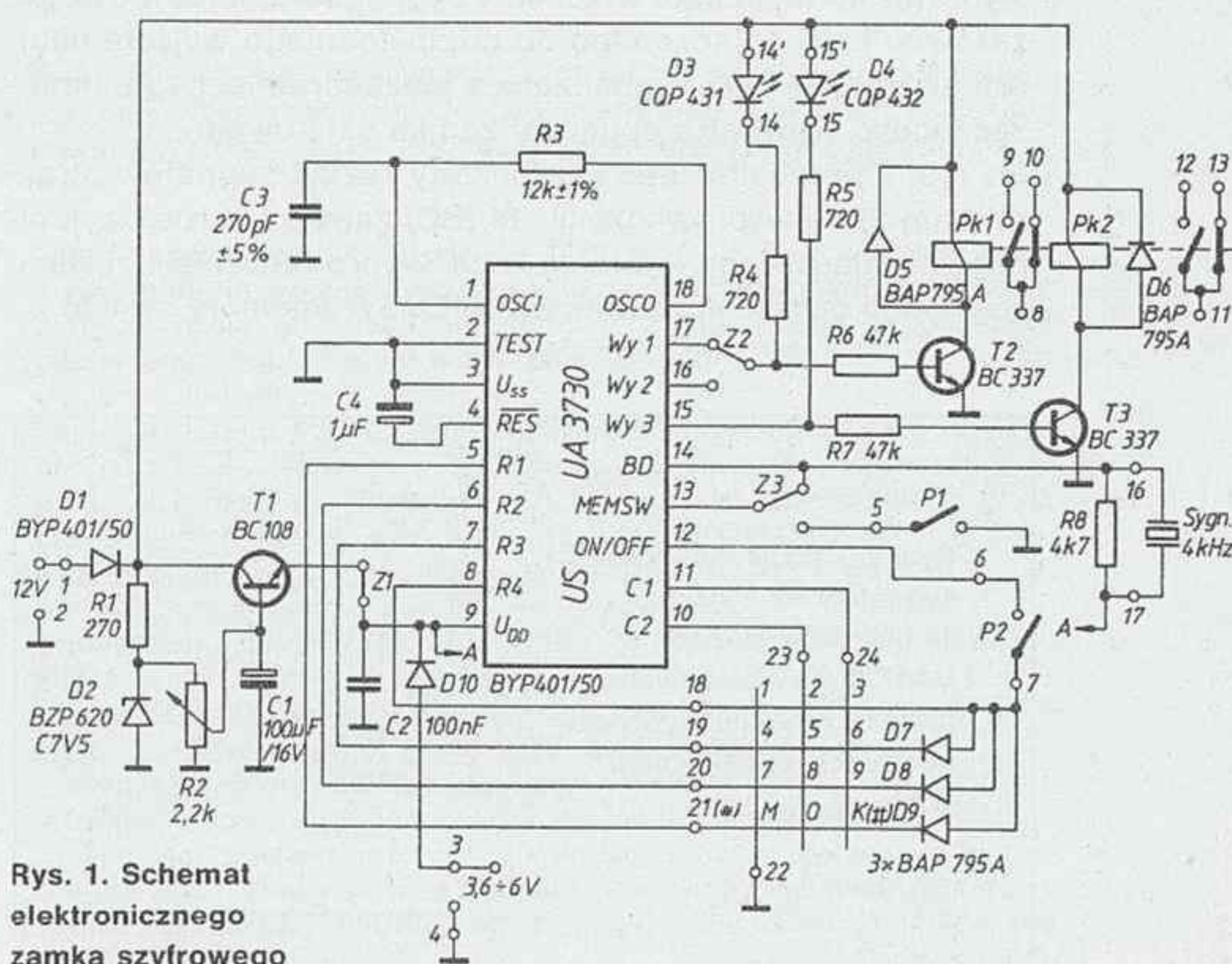
Układ scalony UA3730 wykonano technologią CMOS, dzięki czemu pobiera on znikomy prąd w stanie czuwania (ok. 5 μA), a w stanie aktywnym ok. 4 mA. Napięcie zasilania układu mieści się w granicach od 3 do 6 V. Przy obowiązującym w technice alarmowej standardzie 12 V oznacza to konieczność stosowania stabilizatora obniżającego napięcie zasilania, lecz jednocześnie umożliwia zastosowanie taniego zasilania awaryjnego, dzięki któremu ustalona sekwencja kodowa zamka nie zostaje skasowana w momencie, np. przecięcia przewodów zasilających.
Kodowanie zamka polega na wprowadzeniu z jego klawiatury do pamięci sekwencji nie przekraczającej 12 cyfr. Przy zastosowaniu kodu dwunastocyfrowego oznacza to liczbę 10^{12} uporządkowań (wariacji z powtórzeniami). Po trzykrotnym, niewłaściwym wybraniu sekwencji kodowej na jednym z wyjść układu scalonego pojawia się impuls alarmowy o czasie trwania 60 s.
W tablicy 1 podano parametry graniczne układu scalonego UA3730, a w tablicy 2 – parametry charakterystyczne.
Na rys. 1 przedstawiono kompletny układ elektronicznego zamka szyfrowego. Oprócz układu scalonego UA3730 zawiera on typową klawiaturę telefoniczną z 12 przyciskami, sygnalizator akustyczny piezoceramiczny, dwa stopnie mocy z przekaźnikami wykonawczymi i diodami sygnalizacyjnymi,

T a b l i c a 1. **Parametry graniczne układu UA3730**

Parametr	Wartość			Jednostka
	min.	typ	maks.	
Napięcie zasilania	−0,3		7,0	V
Napięcie wej. U_{IH1}	−0,3		15,0	V
Napięcie wej. U_{IH2}	−0,3		U_{DD} + 0,3	V
Prąd wyj. I_{OH}		2		mA
Prąd wyj. I_{OL}		20		mA
Temperatura pracy t_{OPG}	−30		70	°C

T a b l i c a 2. **Parametry charakterystyczne układu scalonego UA3730 dla U_{DD} = 5 V, U_{SS} = 0 V i t_{OPG} = 25°C**

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość			Warunki pomiaru
			min.	typ.	maks.	
Napięcie pracy	U_{DD}	V	3,0	5,0	6,0	
Prąd w stanie: czuwania	I_{SB}	μA	–	5	30	f_{OPG} = 400 kHz
pracy	I_{DD}	mA	1	–	4	
Częstotliwość pracy	f_{OPG}	kHz	260	400	645	
Napięcie wej. w stanie H przy obciążonych wyjściach: od 1 do 3	U_{IH1}	V	0,7 U_{DD}	–	13,5	
inne	U_{IH2}	V	0,7 U_{DD}	–	U_{DD}	
Napięcie wej. w stanie L	U_{IL}	V	U_{SS}	–	0,3 U_{DD}	
Prąd wyjściowy w stanie L	I_{OL1}	mA	–	–	15	obciążone wyjścia od 1 do 3 U_{IN} = 0,0 V
Napięcie wyjśc. w stanie H	U_{OH1}	V	U_{DD}-2	–	–	U_{IOH} = −50 μA
(U_{DD} = 4,5 ÷ 5,5 V)	U_{OH2}	V	U_{DD}-5	–	–	U_{IOH} = −10 μA
Napięcie wyjść w stanie L	U_{OL1}	V	–	–	1,5	I_{OL} = 10 mA
(U_{DD} = 4,5 ÷ 5,5 V)	U_{OL2}	V	–	–	0,4	I_{OL} = 1,8 mA



Rys. 1. Schemat elektronicznego zamka szyfrowego

a także stabilizator napięcia stałego 6 V i źródła zasilania awaryjnego. Między wyprowadzenia 1 i 18 układu scalonego włączono rezystor R3, a między wyprowadzenie 1 i masę – kondensator C3. Są to elementy zewnętrzne generatora sygnału o częstotliwości 400 kHz. Do wyprowadzenia 3 (zerowanie) dołączono kondensator C4. Podczas zerowania układu wejście to łączy się z masą, jednak w trakcie normalnej pracy jest ono nie wykorzystywane.

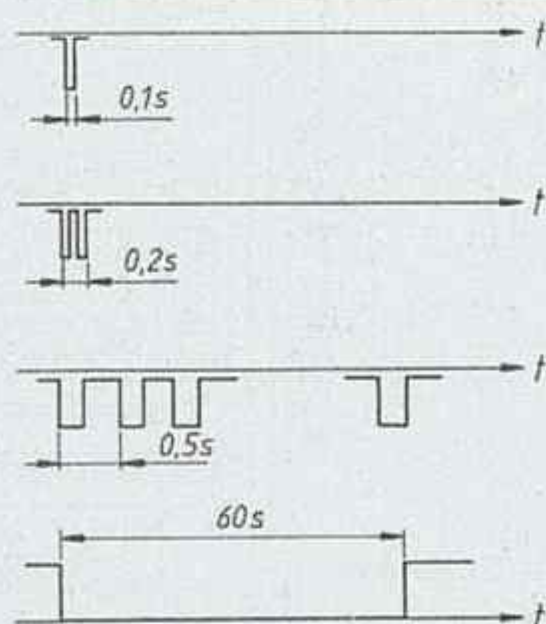
Wyprowadzenia rzędów klawiatury telefonicznej połączono z końcówkami 5÷8 układu scalonego, natomiast kolumny druga i trzecia – z końcówkami 10, 11. Pierwszą kolumnę połączono bezpośrednio z masą. Wybranie jednej cyfry sekwencji kodowej, czyli naciśnięcie odpowiedniego klawisza (oznaczonego cyfrą) powoduje zwarcie przewodów właściwego rzędu i kolumny. Towarzyszy temu krótkotrwały sygnał akustyczny trwający ok. 0,1 s z przetwornika piezoceramicznego, włączonego między wyprowadzenie 14 układu scalonego i plus napięcia zasilania.

Po prawidłowym wybraniu sekwencji kodowej zostają wysterowane: na dwie sekundy wyprowadzenie 27 (We1) układu scalonego oraz na stałe – wyprowadzenie 16 (Wy2). Do wyprowadzeń tych dołączono za pomocą tranzystorów mocy T2 miniaturowy przekaźnik kontaktronowy Pk1 oraz diodę świecącą D3. Przekaźnik ma dwa rodzaje zestyków: NO (normalnie rozwarte) i NC (normalnie zwarte). Umożliwia to dołączenie do niego obciążenia, włączanego lub wyłączanego sekwencją kodową. Za pomocą zwory Z2 można włączyć przekaźnik i diodę do wyjścia 16 lub 17 układu scalonego. W zależności od położenia tej zwory można więc sterować ryglem w drzwiach wejściowych do pomieszczenia (budynku) czy furtce, czyli wszędzie tam gdzie, jest wymagany chwilowy impuls wykonawczy, albo pracą centrali alarmowej przez blokadę wejść linii dozorowanych napięciem stałym lub też przez włączanie i wyłączanie zasilania lub masy.

Pozycja zwory Z2 na rys. 1 odpowiada współpracy urządzenia z ryglem drzwiowym. Dioda D5 zabezpiecza tranzystor T2 przed przepięciami powstającymi przy przełączaniu przekaźnika. Dioda D3 służy do kontroli stanu wyjścia układu scalonego (przekaźnika). Podobnie wykonano bufor, dołączony do wyprowadzenia 15 układu scalonego. Na wyjściu tym impuls wykonawczy pojawia się w przypadku trzykrotnego, nieprawidłowego wybrania sekwencji kodowej i trwa przez 60 sekund. W tym czasie zostaje wysterowany tranzystor T3, dioda świecąca D4 oraz przekaźnik Pk2. Jeżeli teraz zestyki przekaźnika (NO lub NC) połączymy z odpowiednim wejściem centrali alarmowej, w razie trzykrotnego nieprawidłowego wybrania kodu nastąpi włączenie sygnalizatora alarmowego, zarówno tego dołączonego do odpowiedniego wyjścia centrali alarmowej jak i sygnalizatora piezoceramicznego, umieszczonego wewnątrz obudowy zamka szyfrowego.

Na rys. 2 przedstawiono przybliżony kształt sygnałów otrzymywanych na wyprowadzeniu 14 (BD) zamka w razie trzykrotnego niewłaściwego wybrania kodu. Wyprowadzenie 13 układu scalonego oznaczono symbolem MEMSW (memory switch).

Rys. 2. Przybliżony kształt sygnałów na wyjściu 14 układu scalonego UA3730 przy kolejnych (trzech) próbach wybrania niewłaściwej sekwencji kodowej



Umieszczając odpowiednio zworę Z3, można włączyć dodatkowo, między wyprowadzenie 5 płytki drukowanej a masę, przełącznik P1. Służy on do zmiany sekwencji kodowej. Przy ustawieniu zwory Z3 tak, że wyprowadzenie 13 układu scalonego zostanie połączone z wyprowadzeniem 5 płytki drukowanej, dopiero zwarcie zestyków tego przełącznika umożliwi wprowadzenie nowej sekwencji kodowej. Przełącznik P1 można zastąpić odcinkiem przewodu, dołączanym w razie takiej potrzeby do masy układu. Przy ustawieniu zwory Z3 jak na rys. 1, jest możliwe wprowadzenie nowej sekwencji kodowej bezpośrednio z klawiatury.

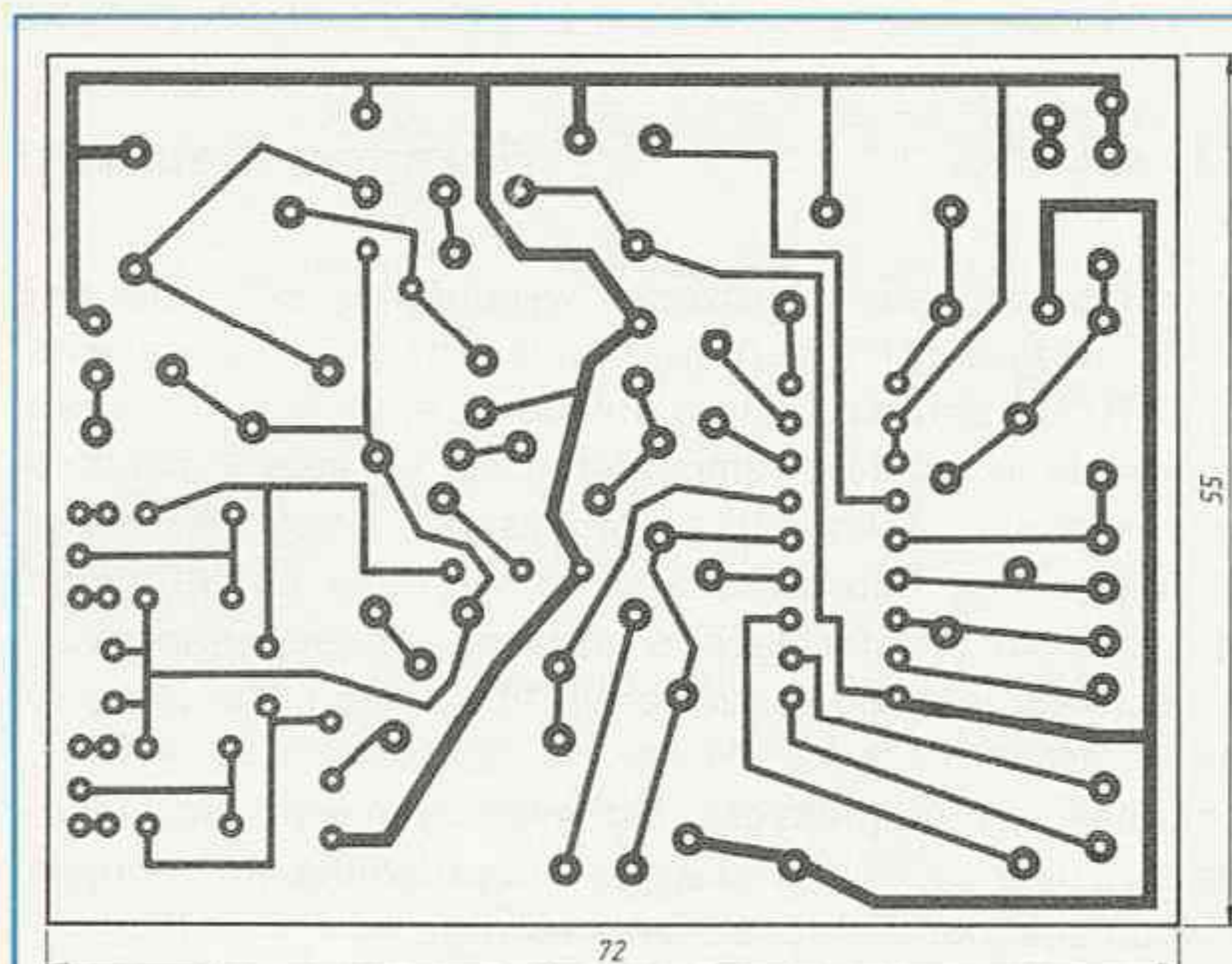
Między wyprowadzenia 12 (ON/OFF) a wyprowadzenie 7, wspólny punkt diod D7÷D9 oraz pierwszego rzędu klawiatury można włączyć mikroprzełącznik lub czujnik kontaktronowy stale rozwarty lub zwarty. Zwarcie lub rozwarcie zestyków czujnika powoduje wysterowanie wyjścia alarmowego 3 układu scalonego. Mikroprzełącznik lub czujnik ten można wykorzystać jako przycisk antysabotażowy, włączając alarm w przypadku zdjęcia pokrywy zamka szyfrowego. Należy jednak zauważyć, że zgodnie z przyjętymi zasadami przycisk antysabotażowy wraz z ew. układem pośredniczącym, jak to ma miejsce w tym przypadku, powinien informować centralę alarmową o stanie linii antysabotażowej w sposób ciągły, a nie tylko przez 60 sekund. Dlatego wyprowadzenia 6 i 7 układu scalonego można zostawić rozwarte, a przycisk (czujnik) antysabotażowy połączyć bezpośrednio z centralą alarmową.

Producent układu scalonego UA3730 przewidział pracę układu przy napięciach zasilania mieszczących się w granicach od 3 do 6 V. Ponieważ urządzenia alarmowe pracują przeważnie przy napięciu zasilania 12 V (akumulator, np. samochodowy) zamek szyfrowy wyposażono w układ ze stabilizatorem obniżający napięcie zasilania z 12 do 6 V. Układ ten wykonano z tranzystorem T1 i diodą Zenera D2. Dioda D1 zabezpiecza układ zamka przed przypadkową zamianą polaryzacji źródła 12 V. Z emitera tranzystora szeregowego T1 napięcie zasilające 6 V doprowadza się za pomocą zwory Z1 do wyprowadzenia 9 układu scalonego. Kondensatory C1 i C2 zmniejszają tętnienia napięcia zasilającego i zwiększają odporność układu zamka na zakłócenia.

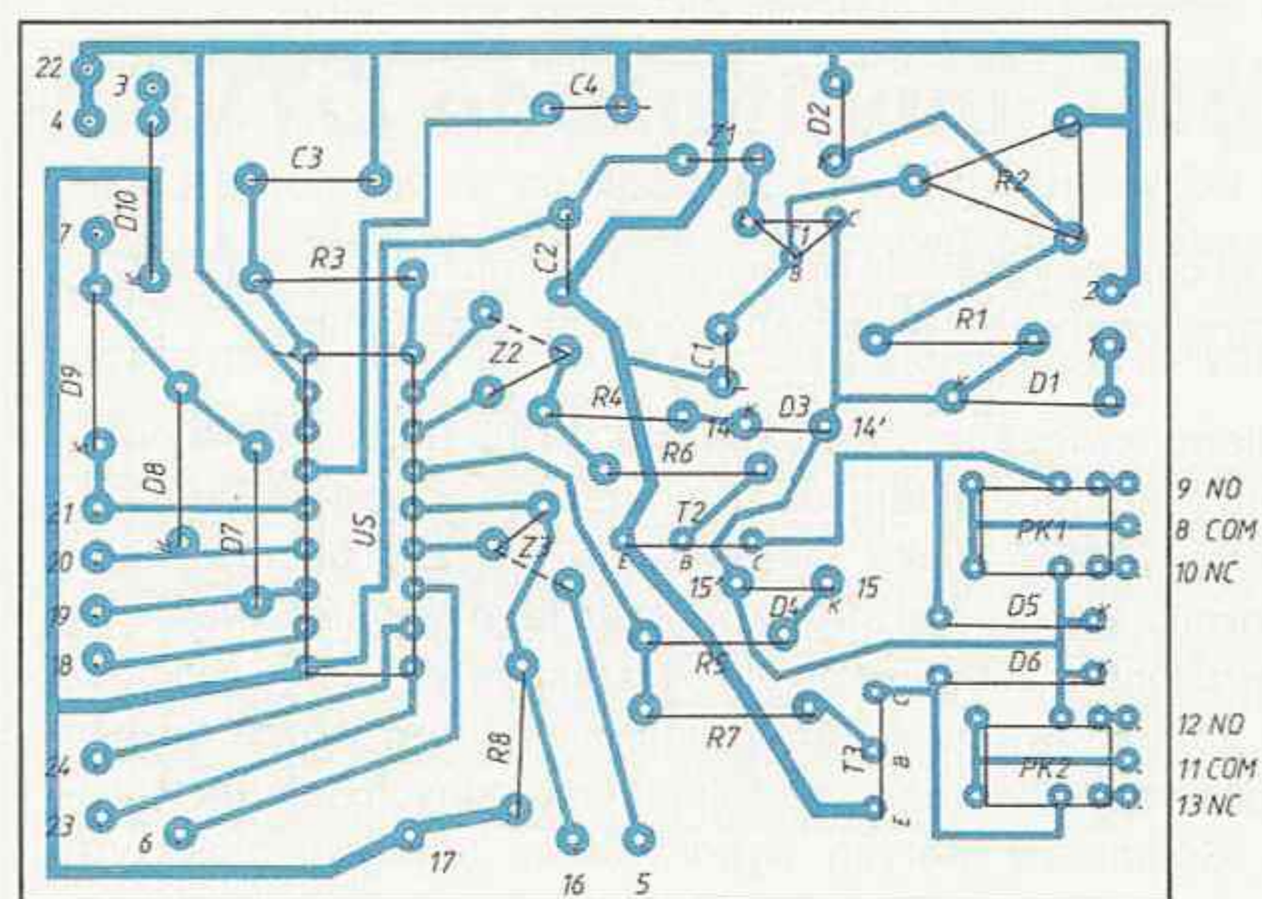
Diody sygnalizacyjne D3 i D4 oraz cewki przekaźników Pk1 i Pk2 są zasilane napięciem ok. 11,4 V z pominięciem stabilizatora. Wyjścia 15, 16 i 17 układu scalonego UA3730 są wyjściami typu "open colector", zatem w stanie czuwania urządzenia na wyjściach tych panuje napięcie prawie równe napięciu zasilania, tj. 1,4 V. Złącza baza-emiter tranzystorów T2 i T3 są spolaryzowane w kierunku przewodzenia, zatem cewki przekaźników są wysterowane. Oznacza to, że w stanie czuwania układ wykonawczy zamka pobiera stosunkowo duży prąd. Rozwiązanie takie ma tę jednak zaletę, że po odcięciu napięcia zasilającego 12 V, zmieni się stan wyjść układu scalonego, a zatem – wyjść przekaźników ze zwartych na rozwarte i odwrotnie. Powoduje to natychmiastowe pobudzenie centrali alarmowej.

Wyprowadzenie 9 (U_{DD}) układu scalonego połączono za pomocą diody separującej D10 z awaryjnym źródłem zasilania 3,6 ÷ 6 V. W przypadku zaniku napięcia zasilającego 12 V, np. w wyniku przecięcia przewodów, nie zostanie skasowana informacja dotycząca sekwencji kodowej i po przywróceniu zasilania 12 V nie ma potrzeby ponownego szyfrowania zamka.

Zamek szyfrowy należy zmontować na płytce drukowanej (rys. 3) zgodnie ze schematem montażowym (rys. 4). Płytkę kompletną zamka bez wlutowanej zwory Z1 należy umieścić w obudowie z pokrywą zabezpieczoną mikroprzełącznikiem lub antysabotażowym czujnikiem kontaktronowym. Jako obudowę można zastosować obudowę aparatu telefonicznego sprowadzanego "na kilogramy" z Dalekiego Wschodu, wykorzystując też jego klawiaturę i sygnalizator piezoceramiczny. Należy jednak dokonać odpowiednich połączeń wyprowadzeń



Rys. 3. Płytka drukowana zamka szyfrowego



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej zamka

z klawiatury tak, aby była zgodna ze schematem przedstawionym na rys. 5. Źródło napięcia awaryjnego należy umieścić w obudowie zamka szyfrowego. W trakcie uruchomienia układu trzeba ustawić rezystorem nastawnym R2 napięcie na emiterze tranzystora T1 na ok. 6 V, a następnie wlutować zworę Z1.

Ustawianie szyfru zamka

Po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania 12 V przy jednocześnie odłączonym zasilaniu awaryjnym następuje wyzerowanie pamięci zamka.

Wszystkie wyjścia wykonawcze układu scalonego przechodzą w stan wysoki, tj. w stan czuwania urządzenia. Szyfrowanie zamka można przeprowadzić w dwojaki sposób.

Wersja 1 zamka bez przełącznika P1 (pamięć):

- wybrać prawidłową "starą" sekwencję kodową i nacisnąć klawisz M (*),
- wybrać "nową" sekwencję kodową i nacisnąć klawisz K (#), sygnalizator akustyczny włączy się dwukrotnie na czas 0,1 s, zaświecą się diody D3 i D4 – dioda D3 na dwie sekundy, a dioda D4 na stałe,
- ponownie wybrać "nowy" szyfr i klawisz K; sygnalizator akustyczny włączy się na czas 0,1 s, dioda D3 na dwie sekundy, a dioda D4 zgaśnie.

Jeżeli użytkownik zamka zapomni sekwencję kodową, powinien odłączyć źródło zasilania zarówno główne jak i awaryjne na czas co najmniej 5 minut.

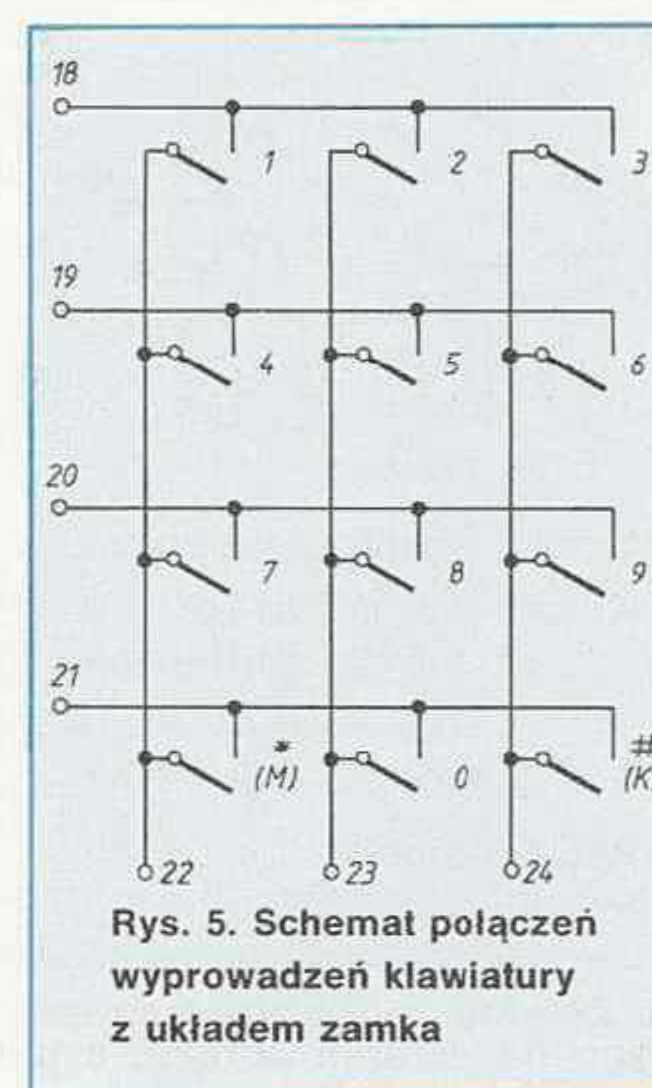
Wersja 2 zamka z przełącznikiem P1 (pamięć) lub zworą w postaci odcinka przewodu. Zwora Z3 łączy wyprowadzenie 13 układu scalonego z punktem 5 układu zamka:

- ustawić przełącznik P1 w taką pozycję, aby punkt 5 był połączony z masą, lub dokonać tego za pomocą ww odcinka przewodu,
- wybrać "nową" sekwencję kodową i nacisnąć klawisz M,
- odłączyć przewód zwierający lub rozewrzeć zestyki przełącznika P1,
- sprawdzić poprawne działanie zamka jak powyżej.

Gdy zostanie wybrana niewłaściwa sekwencja kodowa (rys. 2) i naciśnięty klawisz K to:

- za pierwszym razem sygnalizator akustyczny zamka odezwie się dwukrotnie,
- podobnie będzie za drugim razem,
- po trzeciej próbie sygnalizator włączy się na 60 sekund (w sposób pulsujący) i jednocześnie wyjście 15 układu scalonego przejdzie w stan niski, co jest jednoznaczne z wysłaniem kryterium alarmowego do centrali.

Zewnętrzny odbiornik sygnałów użytecznych z zamka, np. centrala alarmowa, powinien być bezpośrednio połączony z zestykami wykonawczymi przekaźników Pk1 lub Pk2.



Rys. 5. Schemat połączeń wyprowadzeń klawiatury z układem zamka

W urządzeniu modelowym zastosowano dwa miniaturowe przekaźniki kontaktronowe na napięcie 12 V z cewką o rezystancji 320 Ω, z dwoma parami zestyków NO i NC, oznaczone symbolem ORIGINAL JP-OUC, SS, 112 D. Ze względu na to, że tego typu przekaźniki są trudno osiągalne, można je zastąpić innymi, co może się wiązać z koniecznością niewielkiego przeprojektowania płytki drukowanej. Godząc się np. na pewne zmniejszenie uniwersalności zamka można zastosować przekaźnik kontaktronowy typu K-8 404-3 produkcji Telfy, mający cztery pary zestyków typu NO i cewkę na napięcie 12 V o rezystancji 300 Ω. Ze względu na rozmiary przekaźnika (20 x 30 x 10) należy nieco zmienić płytkę drukowaną. □

Z kraju i ze świata

■ **Zestaw laboratoryjny typ PZL1.** Zakład ZOPAN oferuje po przystępnej cenie wielofunkcyjny zestaw laboratoryjny typ PZL1. Zestaw zawiera w jednej obudowie siedem niezależnych przyrządów pomiarowych:

- generator funkcyjny

zakres częstotliwości: 0,1 Hz do 1 MHz; napięcie wyjściowe 0÷10 V sinusoidalne, trójkątne lub prostokątne o regulowanym wypełnieniu z możliwością modulacji amplitudy i częstotliwości, z poziomem odniesienia regulowanym w zakresie –5 V do +5 V

- miernik uniwersalny, pomiary:

napięcia stałego w zakresie 0÷250 V; prądu stałego w zakresie 0÷1 A; napięcia sinusoidalnego w zakresie 0÷25 V; rezystancji w zakresie 0÷50 MΩ; mocy przebiegów sinusoidalnych w zakresie 0÷15 W na rezystancjach wejściowych 4 Ω, 6 Ω, 8 Ω i 15 Ω

- wzmacniacz mocy lub zasilacz stabilizowany: –15 V do +15 V; 1 A
- wzmacniacz operacyjny

wzmocnienie napięciowe 1 V/V do 100 V/V regulowane płynnie dla obu wejść

- zasilacz stabilizowany izolowany: –1 V do –15 V oraz +1 V do +15 V; 1 A
- zasilacz stabilizowany: +10 V do +200 V; 20 mA
- zasilacz napięcia zmiennego: 2x6,3 V; 50 Hz; 1 A

Z przytoczonych skróconych danych technicznych wynikają liczne możliwości pomiarowe i duży zakres zastosowań zestawu.

Zestaw jest do nabycia w Zakładzie Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej ZOPAN w Warszawie, ul. Jagiellońska 59, tel. 11-32-22, cena 2 800 000 zł. *J.M.*

Moduł monitora do OTVC Rubin 202

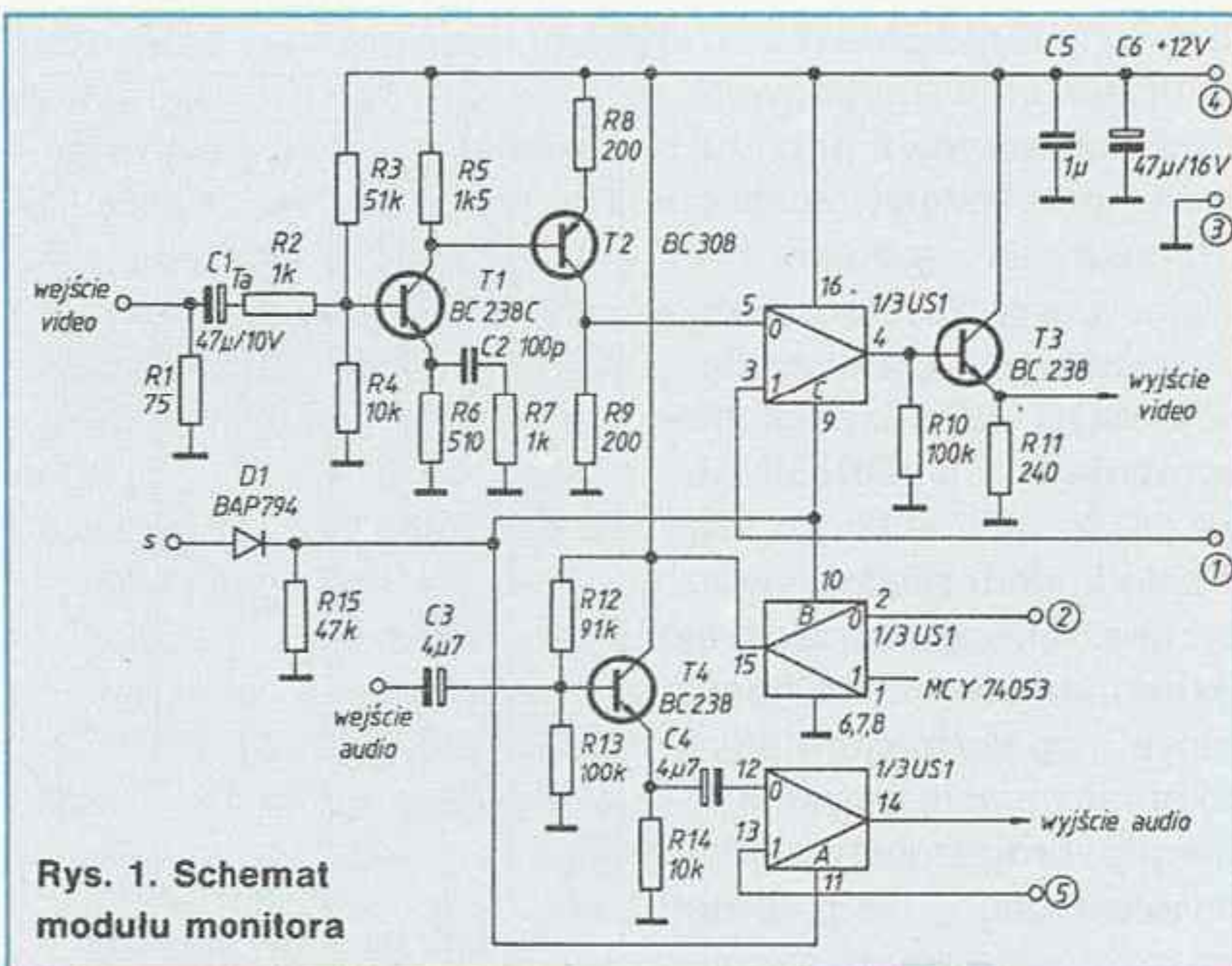
Grzegorz Goławski

Artykuł ciekawy jest dla licznych posiadaczy "Rubina 202p", zainteresowanych odtwarzaniem video przez m.cz.

Problemy związane z eksploatacją OTVC Rubin 202 w połączeniu z magnetowidem lub komputerem, powodowane z jednej strony dość niską jakością toru w.cz. i pośr.cz. tego odbiornika, a z drugiej strony brakiem jego przystosowania do odbioru fonii w standardzie 5,5 MHz, skłoniły mnie do wykonania i zamontowania w nim modułu monitora. Może on być zastosowany również w modelach pochodnych, jak np. Horyzont, Selena, w których wykorzystano ten sam blok sygnałowy.

Zamontowany układ w odbiorniku poprawił jakość uzyskiwanego na ekranie obrazu, a jednocześnie usunął problemy związane z odbiorem fonii. Zniknęły również zakłócenia pracy odbiornika powodowane odstrajaniem się na zakresie UHF. Jako element przełączający funkcje zastosowano analogowy multiplekser CMOS typu 4053, co znacznie uprościło układ komutacji.

Schemat układu jest przedstawiony na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat modułu monitora

Wzmacniacz sygnału video został wykonany z tranzystorami T1 i T2. Rezystor R1 zapewnia dopasowanie na wejściu. Dwójnik R7-C2 umieszczony w obwodzie emitera tranzystora T1 kompensuje spadek wzmocnienia dla większych częstotliwości sygnału. Z kolektora tranzystora T2 sygnał przez multiplekser jest doprowadzany do wtórnika emiterowego z tranzystorem T3, sterującego pozostałą część odbiornika. Na wejściu audio w roli separatora pracuje wtórnik emiterowy z tranzystorem T4.

Trzecia sekcja multipleksera jest wykorzystywana do blokowania toru pośr.cz. odbiornika przez doprowadzenie napięcia +12 V do zestyku 2 złącza monitorowego.

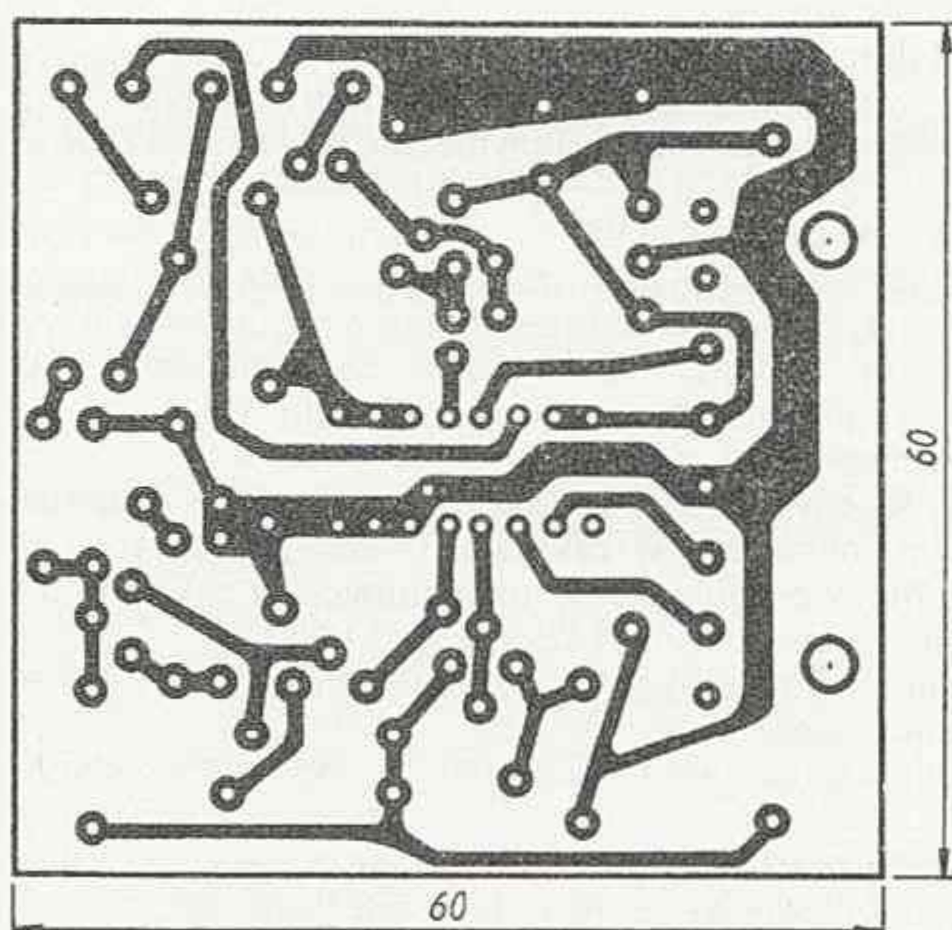
Wejście S służy do sterowania pracą układu. Doprowadzenie do niego napięcia +12 V wyłącza układ z pracy, brak napięcia lub potencjał ujemny w tym punkcie powoduje pracę odbiornika jako monitora.

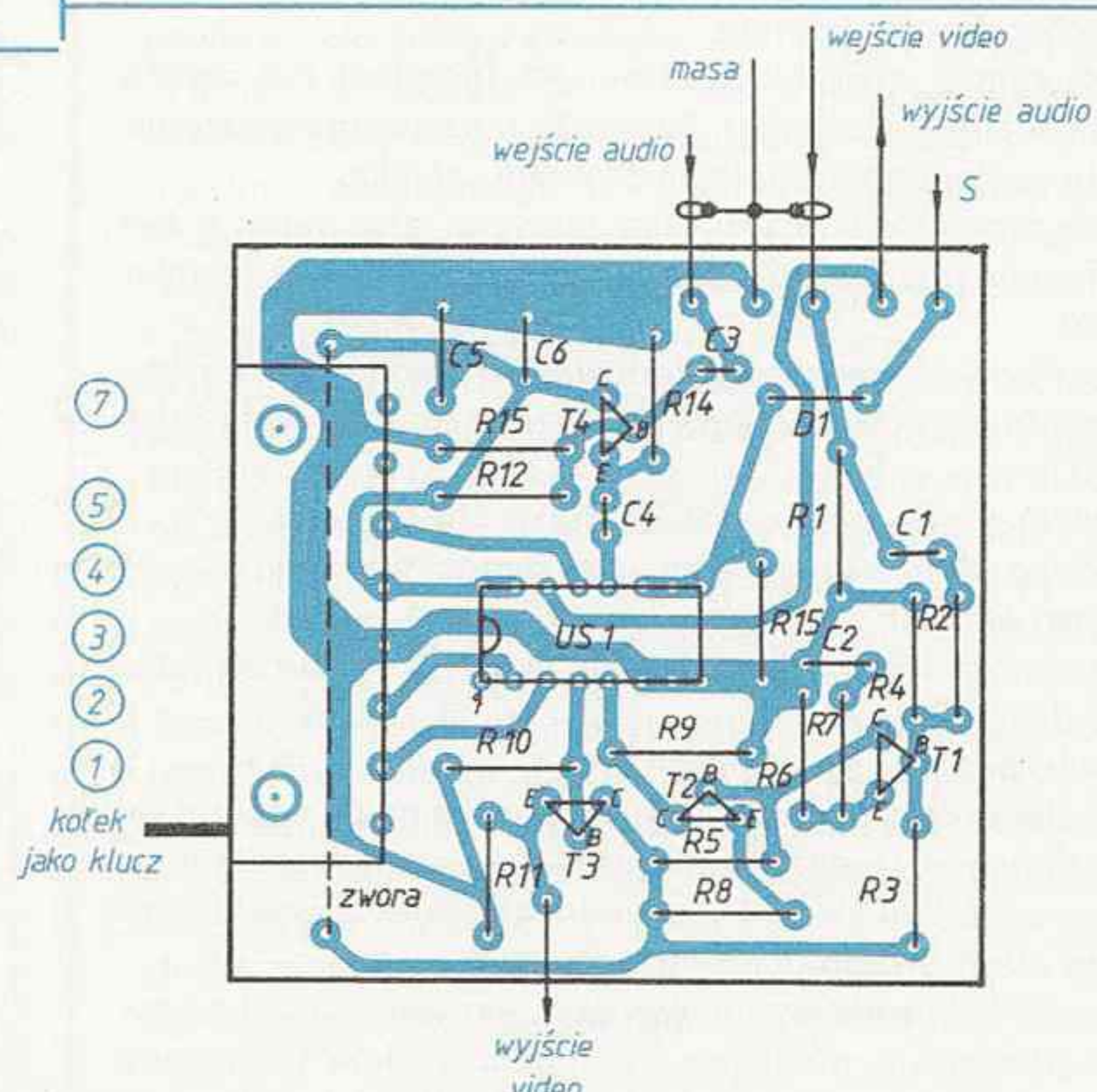
Cały układ zmontowano na płytce drukowanej (rys. 2) i umieszczono na złączu magnetowidu znajdującym się w bloku sygnałowym odbiornika po uprzednim wlutowaniu w nie kołków. Ponieważ jest to złącze 7-stykowe, w miejsce pierwszego zestyku we wtyku znajdującym się na płytce został wklejony kołek pełniący funkcję klucza, zapobiegający wadliwemu zamontowaniu modułu w OTV. Jeżeli ktoś dysponuje oryginalnym wtykiem 7-stykowym, może go oczywiście zastosować.

Napięcie zasilające zostało doprowadzone krótkim odcinkiem przewodu z zestyku 3 złącza X15 (moduł identyfikacji YM 2-1-1) do wolnego zestyku 4 złącza magnetowidu.

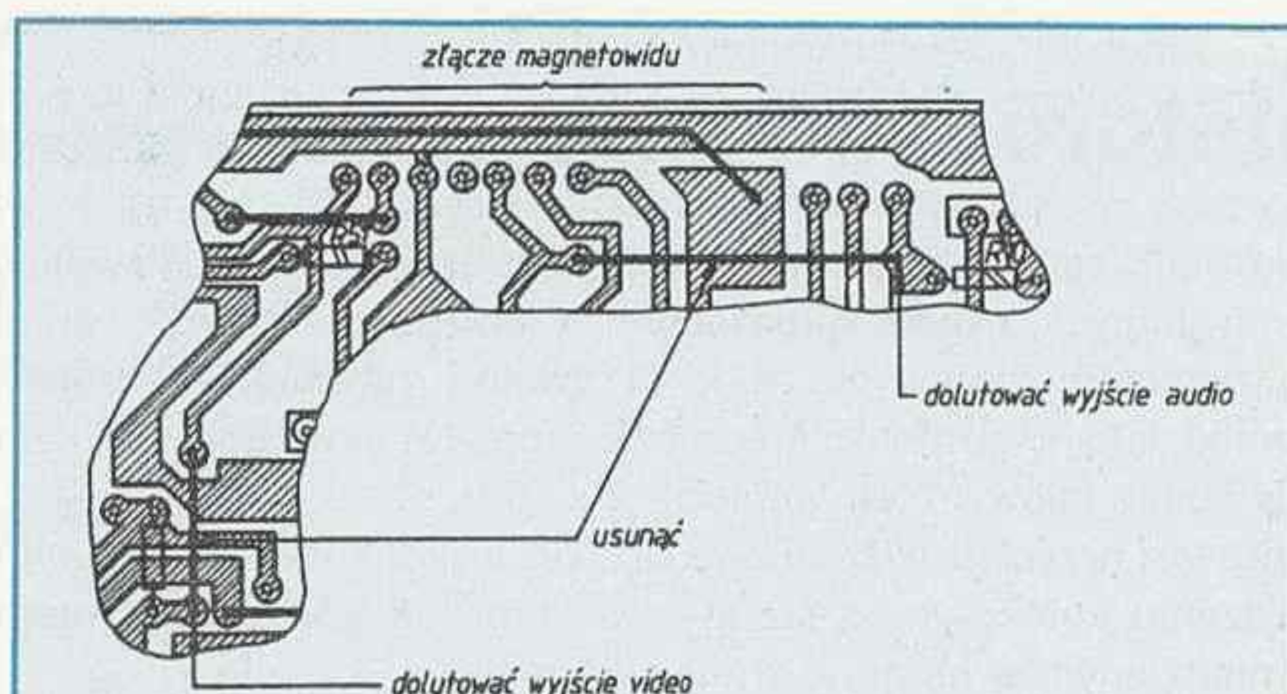
Sygnały wyjściowe audio i video zostały wyprowadzone z układu za pomocą dwóch krótkich przewodów lutowanych w miejsce zwor, które należy usunąć z płyty podstawowej bloku sygnałowego. Położenie zwor i miejsca dolutowania przewodów jest przedstawione na rys. 3.

W rozwiązaniu modelowym wejście sterujące pracą modułu połączono zestykiem 2 złącza X91. Powoduje to włączanie funkcji "monitor" w miejsce I zakresu TV (kanały 1 i 2), który nie był wykorzystywany. Sterowanie może oczywiście odbywać się za pomocą zewnętrznego wyłącznika (można wtedy zrezygnować ze stosowania diody D1).

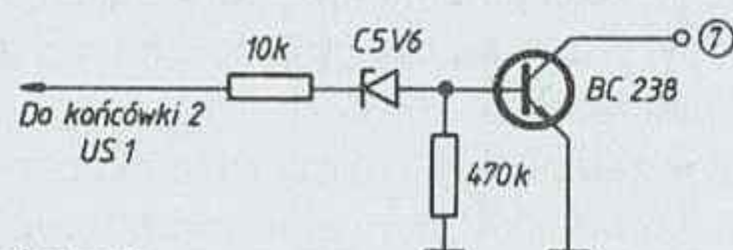




Rys. 2. Płytka drukowana modułu monitora
a – układ ścieżek,
b – rozmieszczenie elementów na płytce



Rys. 3. Szkic dołączania wyjść modułu do układu odbiornika



Rys. 4. Schemat układu zmiany stałej czasu synchronizacji poziomej

Gniazdo wejściowe typu DIN zostało umieszczone obok wyłącznika koloru na tylnej ściance odbiornika (miejsce przewidziane przez producenta).

Układ zmontowany ze sprawdzonych elementów od razu działa poprawnie. Wskazane jest sprawdzenie napięcia na kolektorze tranzystora T2, które powinno wynosić 3,5 ÷ 3,8 V. Jeżeli nie zawiera się ono w tym zakresie, należy skorygować wartość rezystora R3.

W układzie nie występują elementy służące do zmiany stałej czasowej w układzie synchronizacji poziomej, ponieważ w większości odbiorników jest ona zmieniana na stałe podczas montażu dekodera PAL. Gdyby nie zostało to wykonane i pojawiały się zniekształcenia w górnej części ekranu, należy umieścić dodatkowo układ przedstawiony na rys. 4, co jest możliwe po modyfikacji układu ścieżek.

LITERATURA

[1] Schematy. Odbiornik telewizyjny Rubin 202p. "Radioelektronik" nr 7, 8, 9/1985

[2] Gajewski P., Turczyński J.: Cyfrowe układy scalone CMOS, WKiŁ 1990 □

z prasy zagranicznej



Konwerter 5 V/12 V

W praktyce często może być przydatny układ do wytwarzania dodatkowego, zwiększonego napięcia zasilającego o niedużym poborze mocy, służącego do zasilania, np. bramek w kluczach analogowych FET lub wzmacniacza operacyjnego. Prosty i pomysłowy układ przeznaczony do tego celu opublikowano w "Electronic Design". Zastosowano rozwiązanie z przełączanymi kondensatorami, którego schemat przedstawiono na rys. 1. Układ wymaga przebiegu zegarowego TTL, jest więc szczególnie przydatny w urządzeniach zawierających zarówno elementy cyfrowe jak i analogowe. W proponowanym układzie można uzyskać z podstawowego zasilania o napięciu 5 V zasilanie dodatkowe 12 V mogące dostarczyć prąd do 12 mA.

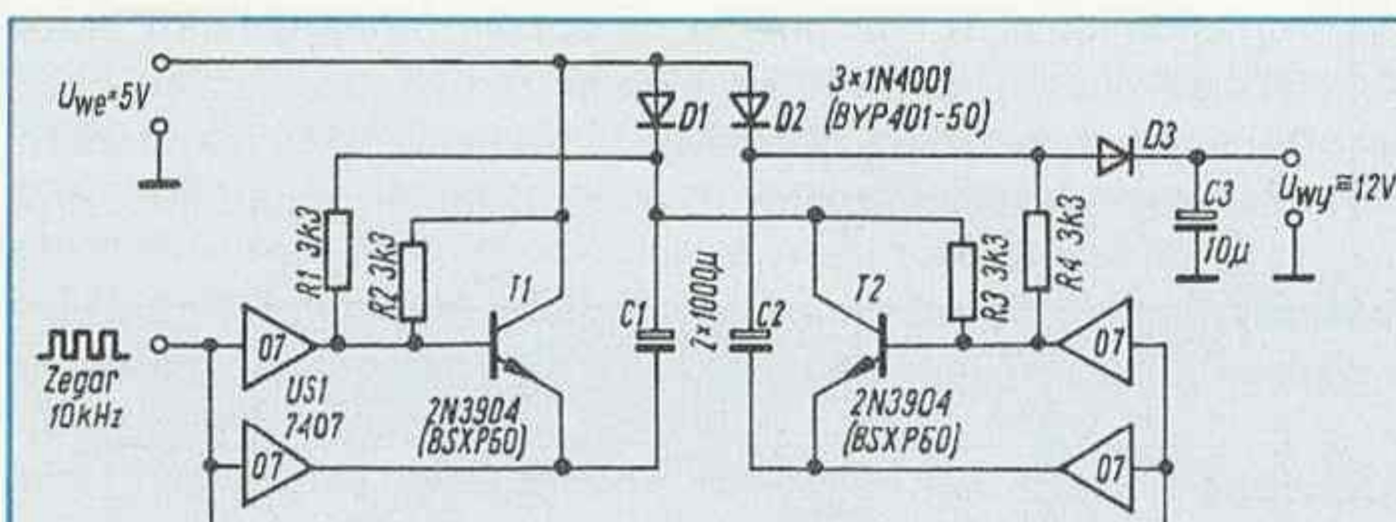
Przebieg zegarowy jest falą prostokątną 10 kHz o poziomach TTL. W pierwszej fazie na wejściu przebiegu zegarowego jest stan logiczny 0. Kondensatory C1 i C2 są wtedy połączone równolegle przez przewodzące diody D1, D2 i ładują się do napięcia zasilającego 5 V, co przedstawiono na schemacie zastępczym na rys. 2a. W drugiej fazie (stan logiczny 1 przebiegu zegarowego) diody są odcięte, a kondensatory połączone szeregowo przez nasycone tranzystory T1 i T2 (rys. 2b). Napięcie na wyjściu jest sumą napięć na obu kondensatorach i napięcia wejściowego. Tak więc napięcie wyjściowe bez obciążenia jest równe:

$$U_{wy} = 3\ (U_{we} - U_d)$$

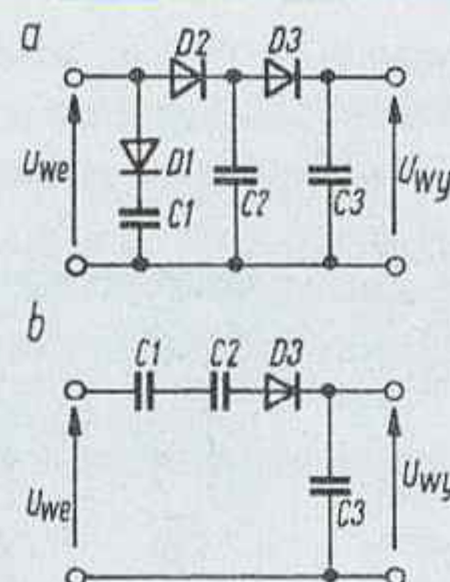
przy czym U_d jest spadkiem na przewodzącej diodzie.

W praktyce uzyskuje się napięcie ok. 12 V. Teoretycznie można uzyskiwać jeszcze większe napięcia przez dołączanie dalszych kondensatorów. Ograniczeniem jest tu jednak stabilność otrzymanego napięcia. Wartość współczynnika stabilizacji maleje bowiem przy zwiększaniu liczby kondensatorów.

(Opracowano na podstawie: Douglas N.D.: "Electronic Design", nr 17/1992 str. 66) (mn) □



Rys. 1. Schemat konwertera



Rys. 2. Schematy zastępcze w dwóch fazach przebiegu zegarowego
a – przy stanie logicznym 0,
b – przy stanie logicznym 1

Jak zamieścić ogłoszenie w "ReAV"

Jeśli chcesz zamieścić ogłoszenie na łamach "Re AV" przyślij pod adresem redakcji: 00-236 Warszawa, ul. Świętojerska 5/7, czytelną treść reklamy i dowód wpłaty na konto: RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o. PBK S.A. III O/W-wa 370015-7982-136 - ogłoszenia. Informacji o cenach ogłoszeń udziela redakcja, tel. 31-46-21, 31-93-37

Zasilacz do ładowania akumulatorów

dr inż. Janusz Biliński

Zasilacz jest przeznaczony do ładowania i podładowywania akumulatorów kwasowych 12 V.

Przedstawione rozwiązanie umożliwia:
- nastawienie prądu ładowania w zakresie 0÷15 A,
- automatyczne ograniczanie prądu podczas ładowania i wyłączenie prądu w chwili osiągnięcia przez akumulator stanu naładowania.

Zasilacz jest odporny na zwarcie końcówek i na odwrotne dołączenie końcówek akumulatora. Schemat układu jest przedstawiony na rysunku.

Obwód ładowania składa się z transformatora sieciowego Tr1 i prostownika sterowanego, dwuimpulsowego, dwufazowego z przewodem neutralnym. Rozwiązanie takie umożliwia zastosowanie tylko dwóch tyrystorów, sterowanych w zakresie od 0^o do 180^o. Tyrystory są wyzwalane impulsami z transformatora zapłonowego Tr2.

Układ sterowania zawiera generator przebiegu piłokształtnego (tranzystory T1, T2), synchronizowanego przebiegiem napięcia sieci. W czasie każdej półfali napięcia zasilającego kondensator C1 jest ładowany przez rezystor R3 i potencjometr P1. Szybkość ładowania zależy głównie od wartości rezystancji potencjometru P1. Rezystor R3 ogranicza maksymalną wartość prądu ładowania kondensatora, umożliwiając poprawną pracę całego układu.

Wzrost napięcia na kondensatorze powyżej pewnej wartości powoduje gwałtowne przejście tranzystorów T1 i T2 w stan przewodzenia (układ zastępczy tranzystora jednozłączowego) i impulsowe rozładowanie kondensatora C1 przez rezystor R4. Impuls napięcia z tego rezystora wprowadza w stan przewodzenia tranzystor T4 i w konsekwencji są generowane impulsy bramkowe dla tyrystorów Th1, Th2 mostka prostowniczego.

W uzwojenie pierwotne transformatora bramkowego Tr2 są włączone szeregowo: rezystor R7 ograniczający prąd uzwojenia i dioda D6, uniemożliwiająca generację impulsów przy błędnym przyłączeniu końcówek akumulatora.

Tranzystor T3 ogranicza prąd ładowania w miarę wzrostu napięcia na zaciskach akumulatora. Wzrost napięcia powoduje przepływ prądu przez diodę D5, wysterowanie tranzystora T3 rozładowującego kondensator C1 i w konsekwencji zwiększenie kąta włączenia aż do wyłączenia impulsów bramkowych tyrystorów.

Wartość napięcia na zaciskach naładowanego akumulatora 12 V zawiera się w przedziale 14,3÷14,7 V. Wartość napięcia wyłączenia jest regulowana przełącznikiem PO, włączającym do obwodu bazy tranzystora T3 dodatkowe diody krzemowe.

W urządzeniu przewidziano pomiar prądu ładowania i napięcia na zaciskach akumulatora. W obwód ładowania jest włączony manganinowy bocznik pomiarowy BP do pomiaru prądu.

Pomiar napięcia jest możliwy w drugiej pozycji przełącznika P2.

Rezystor R10 należy dobrać w zależności od typu miernika M1.

Dobieranie elementów

W urządzeniu wykorzystano transformator sieciowy Tr1 o przekroju kolumny środkowej rdzenia ok. 19 cm^2. Uzwojenie pierwotne ma 455 zwojów nawiniętych drutem miedzianym w emalii, o średnicy 1 mm. Uzwojenie wtórne ma 2 x 40 zwojów nawiniętych drutem miedzianym w emalii o średnicy 2,5 mm. Na uzwojeniu wtórnym w stanie jałowym jest napięcie 2 x 19 V.

Dławiki przeciwzakłóceniowe Dł1, Dł2 wykonano na ferrytowym rdzeniu kubkowym o średnicy 30 mm, ze szczeliną, drutem miedzianym w emalii o średnicy 1 mm.

W układzie można wykorzystać tyrystory o prądzie znamionowym 10 A i dopuszczalnym napięciu wstecznym min. 100 V (np. BTP10/200). Tyrystory należy umieścić na radiatorach, zdolnych rozproszyć moc strat ok. 8 W.

Transformator zapłonowy Tr2 ma rdzeń kubkowy F3001 o średnicy 30 mm. Uzwojenie pierwotne ma 80 zwojów, nawiniętych drutem miedzianym w emalii o średnicy 0,2 mm. Uzwojenia wtórne mają 1 x 40 zwojów drutu miedzianego w emalii o średnicy 0,5 mm. Uzwojenia muszą być starannie odizolowane od siebie.

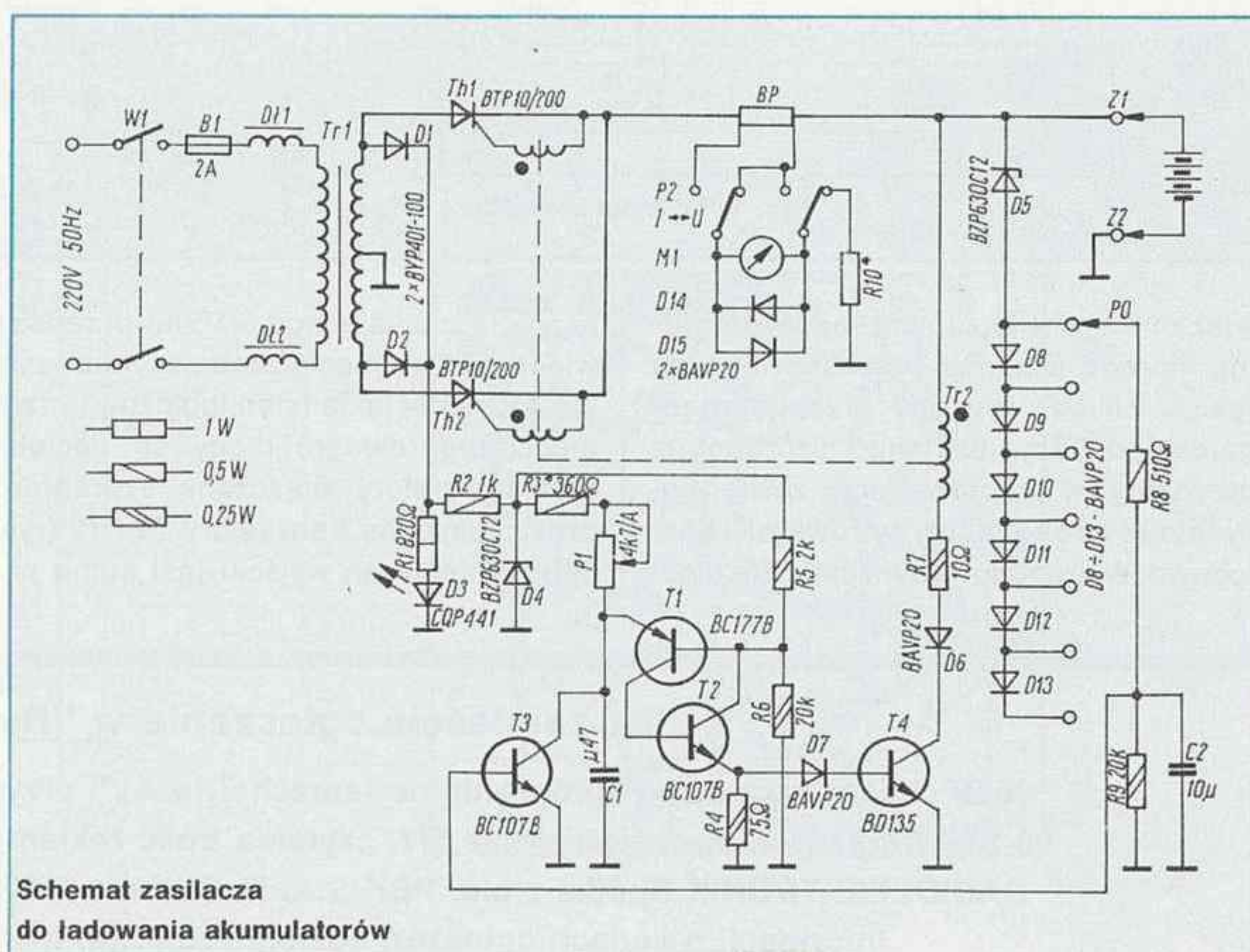
Bocznik prądowy wykonano z taśmy manganinowej o rezystywności ρ = 0,43 Ω mm^2/m, przyjmując gęstość prądu j = 2,5 A/mm^2.

Miernik najlepiej jest wyposażyć w podziałkę do 15 V, co umożliwi także bezpośredni odczyt wartości prądu ładowania bez konieczności stosowania współczynników korekcyjnych. Korzystne jest stosowanie miernika o jak najmniejszym prądzie pełnego wychylenia. Dzięki temu można ograniczyć wymiary bocznika prądowego.

Wewnętrzne połączenie silnoprądowe należy wykonać przewodem o przekroju co najmniej 3 mm^2. Przewody połączeniowe wyposażono w zaciski szybkomocujące do akumulatorów, produkcji KZM Kłomet w Kłodzku (symbol SWW 1139-51).

Uruchomienie układu

Uruchomienie układu polega na sprawdzeniu symetrii prądu obciążenia tyrystorów (asymetria może być spowodowana rozrzutem parametrów tyrystorów), dobraniu wartości rezystora R3 tak, aby nie następowało przerwanie generowania impulsów



Schemat zasilacza do ładowania akumulatorów

bramkowych przy małych kątach włączenia oraz na dobraniu długości bocznika prądowego BP i wartości rezystora R10 w obwodzie pomiaru napięcia. Podczas uruchomienia należy zwrócić uwagę na napięcie wyłączenia ładowania oraz na to, czy podczas pracy z maksymalnym prądem nie przegrzewają się elementy układu.

Wykaz elementów

Tranzystory
T1, T3 - BC107B
T2 - BC177B
T4 - BD135

Tyrystory
Th1, Th2 - BTP10/200

Diody
D1, D2 - BYP401-100
D3 - CQP441
D4 - BZP650 C12
D5 - BZP630 C12
D6÷D15 - BAVP20

Kondensatory
C1 - 0,47 μF/50 V
C2 - 10 μF/25 V

Rezystory
R1 - 820 Ω/1 W MŁT
R2 - 1 kΩ/0,5 W MŁT
R3 - 360 Ω/0,5 W MŁT
R4 - 75 Ω/0,25 W MŁT
R5 - 2,2 kΩ/0,25 W MŁT
R6, R9 - 20 kΩ/0,25 W MŁT
R7 - 10 Ω/0,25 W MŁT
R8 - 510 Ω/0,5 W MŁT
R10 - 30 kΩ/0,25 W AT

Inne
P1 - potencjometr 4,7 kΩ /A
B1 - bezpiecznik topikowy 2 A/250 V
M - mikroamperomierz magnetoelektryczny
PO - przełącznik obrotowy siedmiopozycyjny
W1, W2 - przełączniki błyskawiczne
Dł1, Dł2 - dławiki wg opisu
Tr - transformator sieciowy wg opisu 220 V/2x19 V, 2x8 A
Tr1 - transformator bramkowy wg opisu
Z1, Z2 - zaciski szybkomocujące (wg SWW 1139-51)

LITERATURA

[1] Praca zbiorowa: Układy energoelektroniczne – obliczanie, modelowanie, projektowanie. WNT Warszawa 1982
[2] Rajchert F., Sitnik A., Stępień J.: Tyrystory i ich zastosowania. WKiŁ Warszawa 1980
[3] Markus J.: Guidebook of electronic circuits. Mc Graw-Hill 1974 □

RADIOELEKTRONIK
Sp. z o. o.

Oferuje pakiety programowe komputerowego wspomagania projektowania w elektronice, a w tym:

PADS Logic/PCB – wersja osobista

PADS 2000 – wersja zawodowa

IsSpice – symulator analogowy

Susie – symulator cyfrowy

Demonstracje programów odbywają się w godz. 11–15, we wszystkie środy w lokalu redakcji.

Zainteresowani mogą otrzymać wersje demonstracyjne programów nagrane na dyskietkach KAO z firmy APRIL Business Computer.

Informacje: tel. (0-22) 31-46-21
(0-22) 31-93-37

ANKIETA • KONKURS • ANKIETA • KONKURS

Drodzy Czytelnicy!

Nasz miesięcznik został wzbogacony o część Audio-HiFi-Video (AV) począwszy od nr 9/1991. Od nr 1/1993 została zwiększona objętość do 68 stron. Aby poznać ocenę tych zmian, zachęcamy Was do wzięcia udziału w ankiecie. Czekamy też na listy z szerszą oceną naszego miesięcznika, która ze zrozumiałych względów musi wykraczać poza tematykę ankiety. Wyniki ankiety i listy pozwolą nam lepiej dostosować czasopismo do oczekiwań większości Czytelników.

Prosimy o nadsyłanie do redakcji wypełnionych ankiet w terminie do 31.05.1993 r. (decyduje data stempla pocztowego). Wyniki ankiety opublikujemy w numerze 9 Re AV. Wśród uczestników ankiety zostaną rozlosowane nagrody książkowe i prenumeraty Re AV, zaś wśród autorów listów, sprzęt RTV!!!

Zasada wypełniania ankiety: należy zakreślić X w miejscu aprobaty, wpisać litery (pismem drukowanym) w miejscach kropkowanych.

Pytanie 1. **Jak oceniacz poszczególne działy w Re AV? (zakreśl X: 0-zlikwidować, 0,5-ograniczyć, 1-pozostawić bez zmian, 1,5-poszerzyć)**

Re	0	0,5	1	1,5
Elektroakustyka	□	□	□	□
Technika komputerowa (nowy dział)	□	□	□	□
Nowa technika	□	□	□	□
Technika RTV	□	□	□	□
Miernictwo	□	□	□	□
Klub Młodych Elektroników	□	□	□	□
Poradnik elektronika (nowy dział)	□	□	□	□
Schematy	□	□	□	□
Radiokomunikacja	□	□	□	□
Podzespoły	□	□	□	□
Urządzenia zasilające	□	□	□	□
Elektronika w domu	□	□	□	□
Elektronika w samochodzie	□	□	□	□
Elektronika w różnych zastosowaniach	□	□	□	□
Serwis RTV	□	□	□	□
Z praktyki	□	□	□	□
Z prasy zagranicznej	□	□	□	□
Pomysł i realizacja	□	□	□	□
Do i od redakcji	□	□	□	□
Z kraju i ze świata	□	□	□	□
AV				
Nowości	□	□	□	□
Aktualny temat	□	□	□	□
Na naszym rynku	□	□	□	□
Poznajemy sprzęt	□	□	□	□
Praktyczne rady	□	□	□	□
Krótko o wszystkim	□	□	□	□

Pytanie 2. **Jak oceniasz zwiększenie objętości Re AV?**
□ pozytywnie , □ negatywnie , □ nie mam zdania

Pytanie 3. **Jak oceniasz połączenie Re i AV?**
□ pozytywnie, □ negatywnie, □ nie mam zdania

Pytanie 4. **Informacje uzyskane z Re AV służą Ci do:**
□ projektów urządzeń

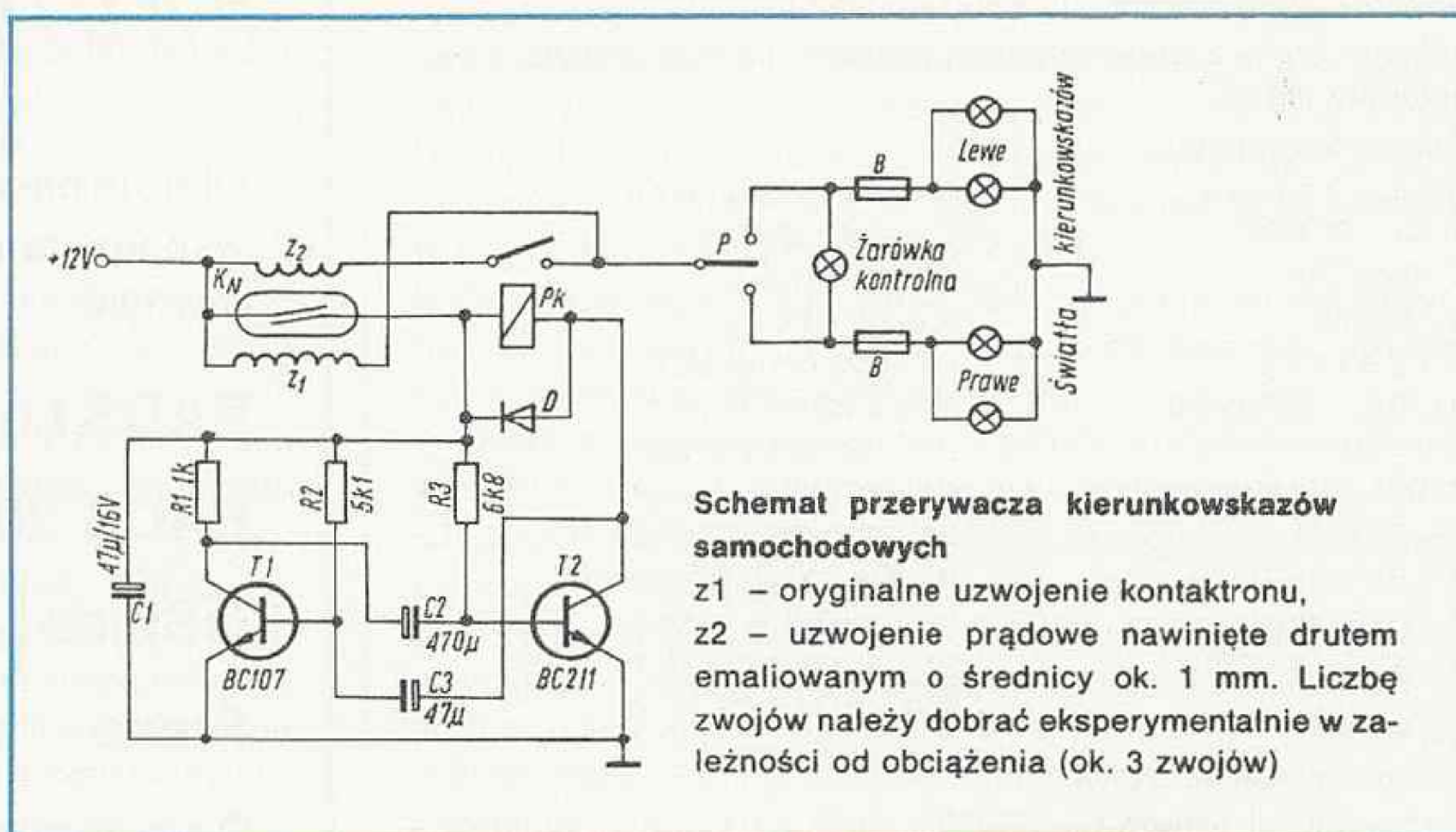
Do... i od Redakcji

W rubryce tej zamieszczamy korespondencję interesującą większe grono Czytelników. Zapraszamy.

Przerywacz kierunkowskazów samochodowych

Chciałbym się podzielić moim opracowaniem bardzo prostego układu przerywacza kierunkowskazów samochodowych. Przerywacz jest całkowicie wymienny z przerywaczem bimetalicznym, tzn. nie wymaga jakichkolwiek przeróbek w instalacji samochodu. Wykonany prototyp działa już od ponad roku bez usterek. Schemat przerywacza jest przedstawiony na rysunku. Zasada jego działania jest następująca.
Po włączeniu żarówek kierunkowskazów prawych i lewych przełącznikiem P popłynie niewielki prąd przez uzwojenie z1 kontaktronu K_N. Zestyki kontaktronu zwierają się łącząc układ generatora (tranzystory T1 i T2) z plusem napięcia zasilania. Po czasie określonym przez elementy R, C generatora zestyki przekaźnika P_k zwierają się i wtedy w obwód kierunkowskazów zostaje włączone uzwojenie z2, Przejmuje ono funkcję uzwojenia z1, gdyż płynie przez nie dużo większy prąd. Jednocześnie zostają włączone kierunkowskazy. Po pewnym czasie zestyki przekaźnika rozwierają się i światła kierunkowskazów gasną. Sytuacja powtarza się aż do momentu, gdy odłączymy obciążenie (żarówki kierunkowskazów) przełącznikiem P.
Tranzystor T2 o odpowiedniej mocy należy dobrać do zastosowanego przekaźnika. Jako diodę D zabezpieczającą tranzystor T2 można zastosować dowolną diodę serii BYP401. Układ generatora można zastąpić innym, np. wykorzystującym scalony układ czasowy 555.

Jerzy Orzoł



Schemat przerywacza kierunkowskazów samochodowych
z1 – oryginalne uzwojenie kontaktronu,
z2 – uzwojenie prądowe nawinięte drutem emaliowanym o średnicy ok. 1 mm. Liczbę zwojów należy dobrać eksperymentalnie w zależności od obciążenia (ok. 3 zwojów)

Od Redakcji. W momencie włączenia świateł kierunkowskazów przełącznikiem P (przełącznik zespolony świateł w kolumnie kierownicy samochodu), żarówki nie zaświecają się natychmiast, lecz po pewnym czasie, tj. dopiero po zwarciu zestyków przekaźnika P_k. Jest to istotna wada układu. □

ANKIETA ● KONKURS ● ANKIETA ● KONKURS

□ naprawy sprzętu AV
□ zakupu sprzętu AV
□ poszerzenia wiedzy

Pytanie 5. **Jak często kupujesz podzespoły elektroniczne?**
□ 1 raz w tygodniu
□ 1 raz w miesiącu
□ 1 raz w roku
□ nie kupuję

Pytanie 6. **Które informacje reklamowe są dla Ciebie przydatne?**
□ adresy sklepów
□ adresy firm
□ inne (wymień) ....

Pytanie 7. **Jaki masz staż czytelniczy Re AV?** (podaj liczbę lat)
....

Pytanie 8. **Czy archiwizujesz egzemplarze Re AV?**
□ tak, □ nie

Pytanie 9. **Czy masz kłopoty z kupnem Re AV?**
□ tak ,
□ nie

Pytanie 10. **Jak dociera do Ciebie Re AV?**
□ **zakup pojedynczych egzemplarzy**
prenumerata
□ w przeszłości
□ obecnie
□ w przyszłości
□ miejsce pracy
□ biblioteka
□ wypożyczenie od kolegi
□ inne (wymień) ....

Pytanie 11. **Czy Re AV czytasz?**
□ regularnie
□ czasami
□ sporadycznie

Pytanie 12. **Czy kupujesz inne czasopisma elektroniczne?** (wymień)
□ polskie: ....
....
□ zagraniczne: ....
....

Pytanie 13. **Czy jesteś zainteresowany konkursami (z nagrodami) na łamach Re AV?**
□ tak, □ nie

Podaj swe ogólne dane
— wiek ....
□ wykształcenie
□ wyższe, □ student, □ średnie, □ podstawowe
— tematyka pisma wiąże się z Twoim
□ zawodem, □ szkołą, □ hobby
— miejsce zamieszkania ....

Podaj swe szczegółowe dane adresowe (jeśli chcesz wziąć udział w losowaniu nagród)
Imię i nazwisko ....
ulica, nr domu i mieszkania ....
kod pocztowy .... miejscowość ....
Jeśli posiadasz, podaj nr telefonu ....

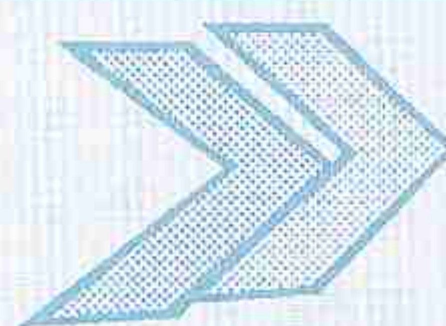
Kronika Funkausstellung

Cezary Rudnicki

Międzynarodowa Wystawa Radiowa w Berlinie, znana przeważnie pod niemiecką nazwą Funkausstellung, organizowana co dwa lata, w bieżącym roku będzie otwarta dla publiczności w dniach od 27 sierpnia do 5 września. Zapraszamy naszych Czytelników do udziału w wycieczkach, jakie zamierzamy zorganizować wspólnie z Biurem Podróży EuroReisen w Warszawie. Będziemy w Berlinie i będzie nam bardzo miło służyć naszym Czytelnikom radą i pomocą w zwiedzaniu Wystawy.
Przewidujemy zorganizowanie Konkursu Wakacyjnego Radioelektronika Audio-HiFi-Video, w którym jedną z nagród będzie bezpłatny udział w wycieczce na Funkausstellung.
Funkausstellung jest największą imprezą tego typu w Europie. Jest miejscem przedstawiania nowych pomysłów, nowych urządzeń oraz nowych rozwiązań konstrukcyjnych i wzorniczych sprzętu radiowo-telewizyjnego i innych urządzeń służących rozrywce. Jest miejscem spotkań handlowców z całego świata z tysiącami fanów dobrego dźwięku i obrazu.
Berlińska Wystawa Funkausstellung ma długoletnią tradycję, wywodzi się od Wielkiej Niemieckiej Wystawy Radiowej (Grosse Deutsche Funk- Ausstellung), jaka odbyła się po raz pierwszy w grudniu 1924 roku. Cztery lata później był po raz pierwszy prezentowany publiczności działający odbiornik telewizyjny.
W roku 1971 wystawa po raz pierwszy miała charakter międzynarodowy, w 23 halach i 4 pawilonach wystąpiło 224 wystawców reprezentujących 21 krajów, wśród nich również Polska. Wystawę tę zwiedziło prawie 600 tysięcy osób.
Prawie na każdej z Wystaw pojawiały się przeboje, w roku 1981 był to odtwarzacz płyt kompaktowych Philipsa a w roku 1983 kamwidy. Szlagierem roku 1987 były stereofoniczne magnetofony cyfrowe (DAT) wystawiane przez wiele firm, między innymi przez wiecznych rywali Philipsa i Sony. Na Wystawie w roku 1989 i 1991 odbyły się pierwsze publiczne pokazy telewizorów wysokiej jakości o formacie obrazu 16:9, mini-odtwarzaczy laserowych (MiniDisc) i magnetofonów cyfrowych z kasetami kompakt (DCC). Ostatnia wystawa, w roku 1991, zgromadziła 571 wystawców z 29 krajów a zwiedziło ją prawie 516 tysięcy osób. W ostatnich latach, począwszy od roku 1989, być może dlatego, że każdy ma paszport w domu, wyraźnie wzrosła liczba osób zwiedzających z Polski.
W bieżącym roku należy spodziewać się kolejnych rewelacji, pojawią się zapewne seryjnie produkowane telewizory 16:9, może wreszcie zostaną przedstawione większe telewizory o ekranach ciekłokrystalicznych. Firmy będą prześcigać się w minimalizacji rozmiarów i masy kamwidów, zostaną zapewne przedstawione nowe możliwości zastosowań minipłyt kompaktowych i nowe elektroniczne aparaty fotograficzne.



Organizatorzy Wystawy przewidują, że w roku bieżącym zostanie oddany do użytku nowy pawilon wystawowy a liczba wystawców przekroczy 600. Na specjalnie zorganizowanej w Warszawie konferencji prasowej w dniu 25 marca br. poinformowali o zamiarze zorganizowania w Targowym Centrum Businessu specjalnego wielojęzycznego punktu informacyjnego, w którym będą udzielane porady, również w języku polskim. Można tam będzie również nawiązać kontakty z przedstawicielami światowych firm, a także wziąć udział w bezpłatnych seminariach poświęconych takim tematom jak: formy handlu, wyposażenie sklepów, reklama i zabezpieczenie towarów. □



CONTRANS TI
advanced technology center Co. Ltd.

CENTRUM PROMOCJI NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII

OFERUJE

- szeroką gamę elementów elektronicznych firm TEXAS INSTRUMENTS, PHILIPS, TOSHIBA, LINEAR TECHNOLOGY, HARTING, TESLA
- unikalne w skali kraju kursy i seminaria, m.in.:
  - procesory DSP rodziny TMS 320XX
  - mikroprocesory jednoukładowe rodziny MCS 51
  - programowalne struktury logiczne PAL i GAL
  - pomiarowy sensor procesor TSS 400
- moduły uruchomieniowe mikroprocesorów rodziny MCS 51 i TMS 320XX.
- udział w cyklicznych spotkaniach przeglądowo - konsultacyjnych z przedstawicielami w/w firm
- dostęp do bogatej biblioteki katalogów i aplikacji w siedzibie CENTRUM

CONTRANS TI, Co. Ltd., CENTRUM TECHNOLOGICZNE
Wrocław, ul Sułowska 43
tel.: 71/25-26-21 do 24; fax: 71/25-44-39; tlx: 71 2303

OGŁOSZENIA

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA**, 01-911 Warszawa. Andersena 2, tel. 35-57-80. RO/205/92

OTV RADZIECKIE przenośne — stacjonarne: serwis, piloty, telegazeta. INTERSERWIS, Warszawa, ul.Chmielna 10, tel. 27-47-72. RO/035/92

VIDEO HEAD SERWICE. Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS, również większość typów wielogłowicowych. Usługę wykonujemy na poczekaniu, lub wysyłkowo za zaliczeniem pocztowym. Konieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla uzgodnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla uzgodnienia warunków wykonania usługi wysyłkowo. W lipcu i sierpniu zakład nieczynny. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70. RO/217/91

Wysyłkowa sprzedaż podzespołów elektronicznych hurt i detal. Katalog - koperta zwrotna + znaczek. UNIPOL skr. poczt. 25, 07-202 Wyszków. RO/196/92

"ASTRAL", sprzedaż elektronicznego sprzętu ochrony mienia renomowanych firm światowych: FBII, VISONIC, CROW. **Warszawa, Leszno 8, tel/fax 38-70-11.** RO/200/92

Wykrywacz metali. Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak,75-337 Koszalin, ul. Wyki 19/ 6, tel. 41-28-13. RO/034/92

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/190/92

Firma Elektroniczna "MENCEL INDEPENDENT COMPANY POLAND" - producent profesjonalnych lokalizatorów i wykrywaczy różnych metali, 20 typów, 4 m zasięgu, referencje-atesty/krajowe-zagraniczne, POBox 189, 58-500 Jelenia Góra, telefony: 420-22, 527-43. RO/009/93

Naprawa generatorów i montaż koderów PAL do generatorów K935 i K938 oraz do generatorów rosyjskich. W generatorach "Meratronik-a" montujemy kodery teletekstu wraz z tekstem podobnym do TV obrazu kontrolnego. TESTRONIK. Warszawa, ul. Robinii 8a, tel. (0-2) 667-72-70 godz. 9-16. RO/016/93

MODUłY Hi-Fi - wzmacniaczy, korektorów, equalizerów, płyty czołowe, pulpity mikserskie. (Informacje-znaczek) AMPLIFY skr. 65 30-500 Kraków 77 RO/018/93

Płytki drukowane wszystkich rodzajów superekspresowo wykonuję, przyjmuję korespondencyjnie: PPE, 05-806 Komorów, Lipowa 13, tel. 58-00-74. RO/022/93

Duży wybór instrukcji serwisowych do sprzętu TV, VIDEO.HI-FI oraz części i podzespoły elektroniczne do ww sprzętu oferuje FIRMA "KLAR" P.S.P. ul. Chopina 11A 74-320 Barlinek, tel. 61-974. Wysyłka katalogów za zaliczeniem pocztowym. RO/030/93

SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE. Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 18 000 zł. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminat, wytrawiacz, pisaki. **A. Kawczyński**, skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE. RO/206/92

Wysyłkowa sprzedaż konwerterów RYMI. Opis "Re" 4/1992. Ryszard Misiak Husarska 6/14, 60-331 Poznań, tel. 67-98-90. RO/006/93

ARMEL oferuje uniwersalne obudowy do urządzeń elektronicznych o wysokiej jakości wykonania (ponad 200 wzorów). Informacja: koperta zwrotna + znaczek. ARMEL, 44-100 Gliwice, ul. Dzierżona 32 tel. 32-27-59. RO/130/92

Sprzedam wykrywacze: metali, radaru, promieniowania, echosondę. Informacje – koperta zwrotna. Zygmunt Kałuziński 44-335 Jastrzębie 5 Box 8. Tel. 610-09. RO/035/93

Obwody drukowane, cynowanie, owiert, opis, maska, ceny od 6000 zł/dm^2. Zakład Elektroniczny 63-462 Czekanów 73 woj. Kalisz tel. (0-64) 33-88-37. RO/041/93

Szerokopasmowe wzmacniacze antenowe (do puszki antenowej), **zaimpregnowane, tanio.** Henryk Wiśniewski 05-130 Zegrze k/Warszawy, bl. 55 m 12 tel. 74-04-21 w. 5396. RO/048/93

TANIO OFERUJEMY: mikrokomputer edukacyjny CA80 z fantastyczną dokumentacją, komputerowy sterownik świateł (2000 programów!), komputerowy dzwonek drzwiowy itp. Katalog, koperta ze znaczkiem plus znaczek. **"MIK" S.Gardynik, 05-090 Raszyn, Olszowa 68.** RO/153/91

Firma

pelelectric

oferuje warystory tlenkowe w pełnym zakresie napięć od 100 V ÷ 7,2 kV

tel./fax 071 49-33-52

telex 071 23-44

54-020 Wrocław

ul. Ulowa 8

RO/028/92

TORAL SA

SZYBKO

TANIO

NAJLEPIEJ

FABRYKA OBWODÓW DRUKOWANYCH

ul. Kociewska 28/30

87-100 TORUŃ

TELEX 555365

TELEFAX 30806, 31206

DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA tel. 339-85

ELPROMA ELEKTRONIKA

Zadzwoń po bezpłatny katalog 26-96-53

Elproma Elektronika Sp. z o.o. ul. Mariensztat 8 00-302 Warszawa Tel/Fax (022)-269653

ELMARK

DIGITAL EQUIPMENT
FOR MEASUREMENT AND CONTROL
ul. Jaworzyńska 4 - 11, 00-634 Warszawa
tel. (48-22) 25 33 44, 25 61 60
fax (48-22) 25 65 07

Oferujemy:

HI-LO SYSTEMS
HI-LO SYSTEM RESEARCH CO. LTD.

SUNSHINE
SUNSHINE ELECTRONICS CO., LTD.

LOGICAL DEVICES, INC.

- szeroki wybór programatorów (PLD, GAL, PEEL, EPLD, FPL, MACH, MAX, MAPL, MPU, PROM, EEPROM... z adapterami PLCC, PGA, QFP, SOP, DIP)
- kasowniki EPROM
- emulatory ROM
- emulatory sprzętowe 8051
- analizatory stanów logicznych - karty do IBM PC (24 - 128 kanałów, 50 - 400 MHz)
- kompilatory układów logicznych CUPL (do projektowania układów PAL, GAL, FPL, MACH, MAX...)
- systemy uruchomieniowe, crossasemblery do ponad **170 mikroprocesorów** 4, 8, 16, 32, 64 bitowych
- profesjonalne karty oscyloskopowe do IBM-PC (100, 200 MHZ z 8 kanałowymi analizatorami stanów logicznych)
- zestawy edukacyjne do układów PLD, PEEL, GAL, 87C51

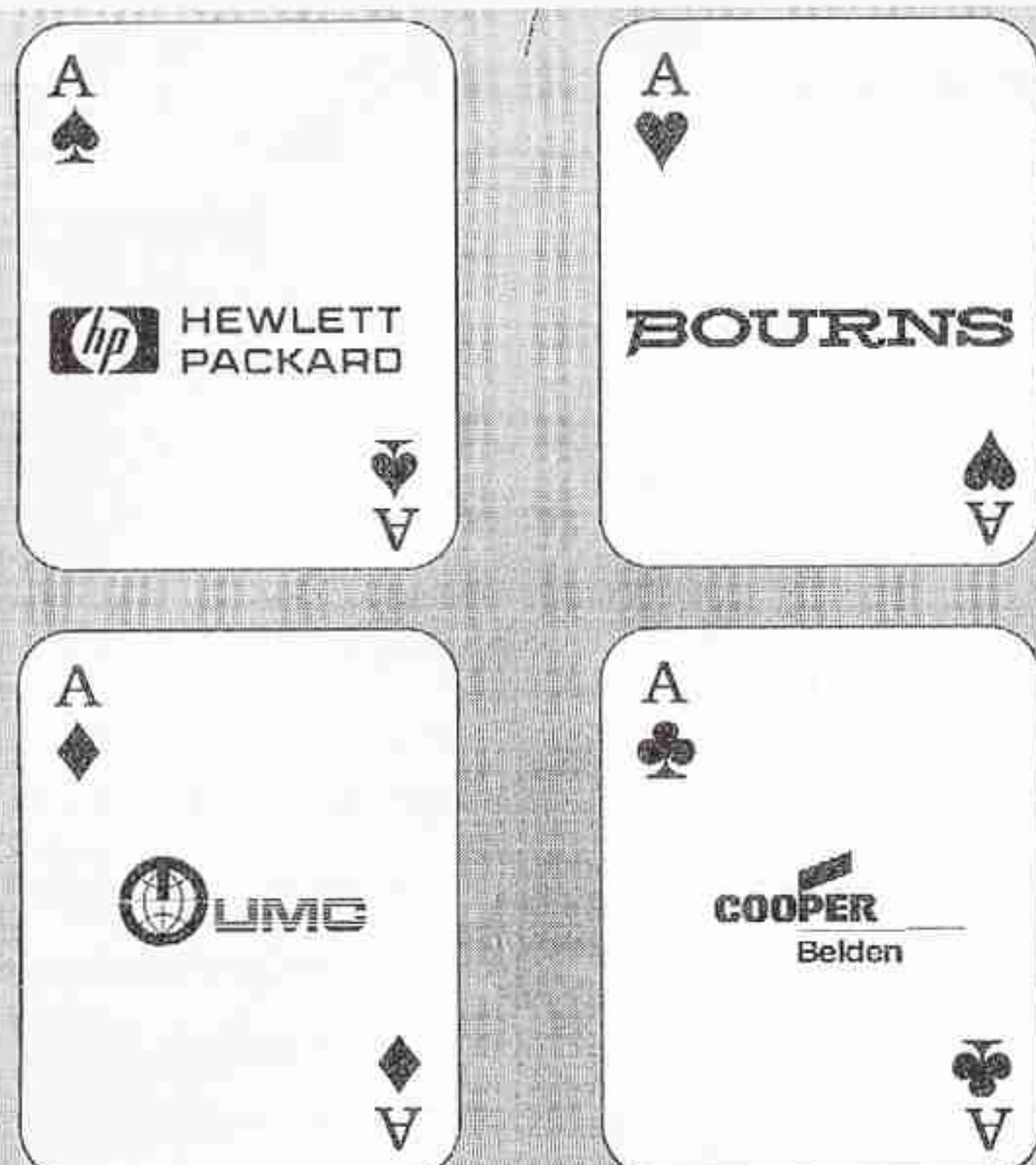
Industrial & Lab Automation with PCs
ADVANTECH

- KOMPUTERY PRZEMYSŁOWE I LABORATORYJNE (kompatybilne z IBM-PC)
- pełna oferta kart laboratoryjnych i przemysłowych serii *PCLabCards* (do komputerów PC)
- interfejsy IEE-488, RS-232, RS-488
- karty przetworników A/C C/A (12/14/16 bitów 25 - 100 kHz)
- karty wejść/wyjść cyfrowych i licznikowych

Oprogramowanie do sterowania, akwizycji danych **(LABTECH, DADiSP, ASYSTANT, PC-SCOPE...)** biblioteki w C, TP do przetwarzania i zobrazowania sygnałów i danych.

Bezpłatna wysyłka pocztą kurierską.
Bezpłatne katalogi.

Projekt/Realizacja - Pyrkowski 579 80 73



Cztery asy w talii

firmy **meditronik** sp. z o.o.

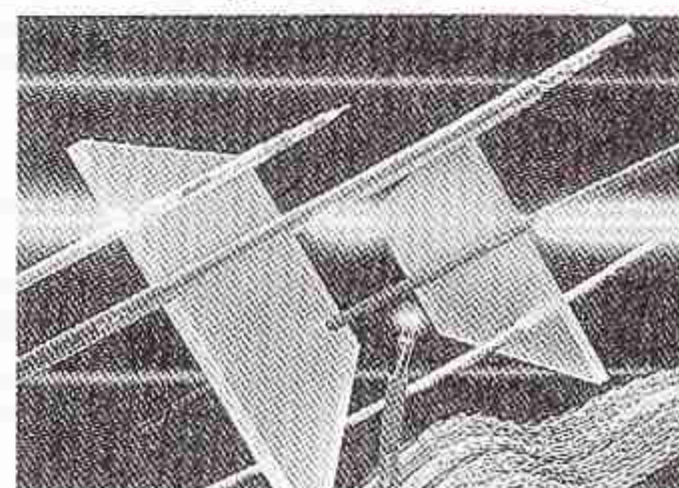
00-194 Warszawa, ul. Dzika 4
tel. (02) 6352263, 6352264
fax (02) 6352195, tlx 816075

Takich kart nie przebije nikt !

COOPER
Belden

RENOMOWANY PRODUCENT KABLI KOMPUTEROWYCH PROPONUJE:

* KABLE KONCENTRYCZNE *
* KABLE PASKOWE *
* KABLE WIELOPRZEWODOWE *
* KABLE ŚWIATŁOWODOWE *
* DRUTY PRZEWODOWE *
* KABLE ZASILAJĄCE KONFEKCJONOWANE *



AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR:

meditronik Sp. z o.o.

00-194 Warszawa, ul. Dzika 4
tel. (02) 635 22 63, 635 22 64
fax (02) 635 21 95, tlx 816075

SE UNIPROD-COMPONENTS Sp. z o.o.

44-100 Gliwice ul.Sowińskiego 26 tel./fax 032/382034

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM:

- **MAXIM**
  Wzmacniacze operacyjne, przetworniki A/D i D/A
  Filtry analogowe, źródła referencyjne
- **BENCHMARQ**
  Pamięci RAM z podtrzymaniem bateryjnym
- **SEIKO-EPSON**
  Kwarce, oscylatory, zegary czasu rzeczywistego

POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA:

- **HITACHI**
  Mikroprocesory, pamięci, wyświetlacze LCD

Dystrybutorzy:
ELTRON Wrocław tel. 071/442532
DIGRAPH Warszawa tel. 022/391295

MICROS

30-126 Kraków, ul. Zapolskiej 38
tel.369455,369566 (sklep:669122)
fax. 369399, 663540 tlx:322369

Okazyjne ceny z zapasów magazynowych na importowane półprzewodniki. Ceny zaopatrzeniowe od wartości 500.000 zł. każdej pozycji.

ICL7107	29000	BC338	800
2764	19000	BC393	1550
6264-15	29000	BD140-10	2000
62256-10	79000	BD648	6500
82s129	19200	BD649	6500
82s131	30800	BD909	6500
Z80ACPU	16000	BFR91	6300
OP07	19000	BF964	4200
MC1458	4200	BU807	7000

74HCT00	2300	CD4040	5000	CA3240	22700	2N4416	9150
74HCT04	2300	CD4066	2800	LM339	2500	BTA10-600	14000
74HCT32	2300	CD4538	5550	LM710	4700	TIC226D	9500
74HCT74	2800	DAC08	16400	MC7805	4200	BAV21	350
74HCT86	2900	ADC0808	75500	78L05	3300	BY229-400R	5300
74HCT138	3600	C520	20000	LF398	19500	1N4007	320
74HCT245	6400	AD565	150000	NE555	3000	1N4148	170
74HCT374	5200	AD590	9500	MC1403	19200	CNY17-3	5500
74HCT574	6600	ICL7106	29000	MC6845	29400	PC847	20700

Części fabrycznie nowe. Wysyłka od łącznej wartości 1 mln.zł.

DOŁĄCZ DO NAS - JUŻ PONAD 10 000 OSÓB UŻYWA NASZEGO SPRZĘTU

- **KIAWIATURY TYPU TELEFONICZNEGO** z 12 lub 16 klawiszami.
- **NOWOCZESNE MIERNIKI CYFROWE** z dużym wyświetlaczem. Oferujemy obecnie 14 typów mierników, np:
  YF 3170 — pomiar pojemności, hFE tranzystorów, częstotliwości
  YF 3700 — 3 3/4 cyfry, linijka analogowa próbk. 20 razy/sek., pomiar pojemności, częstotliwości do 1MHz
  YF 504 — pomiar IZOLACJI 2000 MΩ/1kV
  YF 8020 — CĘGOWY; zakresy 20A, 200A, 600A; pomiar U, R.
  Roczna gwarancja, ciągły serwis, instrukcja po polsku, futerał.
- **NOWOŚĆ — LUTOWNICA POŁĄCZONA Z ODSYSACZEM** pozwala jedną ręką przytrzymać pakiet, a drugą odessać cynę z nóżki dowolnego elementu. Wykonanie na napięcie: 24 V lub 220 V.
- **MINI CENTRALE TELEFONICZNE: DO BIURA, HURTOWNI, DOMU** — 1 lub 2 linie miejskie, 5 linii wewn. Można podłączyć zwykłe telefony i fax. Programowane funkcje. Homologacja 429/91.
- **MODEMY PACKET RADIO,** (bezprzewodowej komunikacji komputerów), CW, RTTY, FAX, SSTV. Manipulatory BENCHER, klucze CW.
- **NOWOŚĆ — DETEKTORY NAPIĘCIA I METALU W ŚCIANIE,** ułatwiają wiercenia i instalacje.

PROWADZIMY SPRZEDAŻ WYSYŁKOWĄ ZA ZALICZENIEM POCZTOWYM

SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE

41-819 Zabrze, skr. poczt. 16

Adres biura: ZABRZE, ul. Wolności 345 A, pok. 1004, 10-te piętro.
tel.: 716421 w. 279, tlx: 036420 EMED PL, fax: (032) 710061

RO/211/92

ZŁOCENIE TECHNICZNE

- złączy krawędziowych płytek drukowanych (na podkładzie niklu),
- selektywne złocenie lub niklowanie płytek.
- Cynowanie, cynkowanie, niklowanie detali.

"GALWAX"
ul. Czereśniowa 37
02-457 Warszawa,
tel. 23-85-64.

RO/013/93

KINESKOPY KOLOROWE

- ZACHODNIE
- KRAJOWE
- JAPOŃSKIE

REGENERACJA
WYMIANA

Inż. *Kazimierz Paprocki*
ul. Płońska 5
03-683 Warszawa
tel. 679-99-42

RO/123/92

P.P.H.U. ELKOD
51-003 Wrocław
ul. Witkowska 12
oferuje

- wykonawstwo obwodów drukowanych
- materiały, narzędzia i wyposażenie pomocnicze dla elektroników.

Sprzedaż wysyłkowa.
Cennik - koperta zwrotna ze znaczkiem.

RO/040/93

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.
Płacimy równowartość 6÷8$ - sztuka.
Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA.
Warszawa, tel. 29-81-53
poniedziałki
godz. 10-12, 19-21.

RO/072/92

S.C. CIMAŁA i GAWLAS
Producent najlepszych w kraju
WZMACNIACZY ANTENOWYCH

wzm. ant. RTV - indywidualne
- wzm. ant. - blokowe
- wzm. ant. do TV kablowej
- specjalne wzm. ant. na życzenie

Udzielamy wszelkich informacji
tel. 297-27
43-445 Dzięgielów 178 k/Cieszyna

RO/168/92

PICCOLO
Programator EPROM, EEPROM
z przystawkami:
Picco-mb programator EPROM 1Mb-8Mb
Picco-p49 programator µp 8748/49
Picco-p51 programator µp 8751/52
PICCO-512
Symulator EPROM 2716-27512
bez karty do PC
(Obsługa Piccolo i Picco-512 przez RS232 - 57.600 bodów
Przyjazne oprogramowanie - wysyłamy program demonstracyjny)
OFERTA dla Szkół i Wyższych Uczelni !!!
DSM-51
Dydaktyczny System Mikroprocesorowy
Oferujemy też klucz sprzętowy do zabezpieczania oprogramowania **HAK 1**


Producent: MicroMade
64-920 PIŁA
ul. Sikorskiego 33
tel./fax:(67) 13-24-14

KLAWIATURY MEMBRANOWE
OBUDOWY FIRM:
OKW, APRA NORM
OBUDOWY Z TWORZYW NA ZAMÓWIENIE
LC ELEKTRONIK
ul. Swarzewska 40
tel./fax 022 342873
tlx 825578

RO/021/92

RTC-MODULE

Moduły zegarów czasu rzeczywistego serii RTC-72421 oraz RTC-72423 przeznaczone są dla zastosowań w systemach mikroprocesorowych. Dostępne w dwóch wersjach tolerancji częstotliwości wewnętrznego oscylatora kwarcowego.
RTC-72421 zamknięty jest w 18 nóżkowej obudowie DIP a RTC-72423 w 24 nóżkowej obudowie SOP. Oba moduły zegarów czasu rzeczywistego zawierają:

- wbudowany rezonator kwarcowy, nie wymagający dodatkowej korekcji
- 12/24 godzinny zegar (godz., min., sek.) oraz kalendarz (rok, miesiąc, dzień, dzień tygodnia)
- 30 sekundową korekcję błędu ustawienia czasu bezpośredni interfejs dla CPU
- 4-bitową szynę danych i 4-bitową szynę adresową
- wejścia READ, WRITE, ALE, HOLD, STOP, RESET i CS

P.H.P. "El War" Sp. z o.o.
Biuro Handlowe
ul. Brzeska 9, 03-739 Warszawa
tel.: 18-114-84, fax.: 19-17-27, tlx.: 82-56-48

RO/047/93

UKŁADY SCALONE, TRANZYSTORY - 2000 pozycji
TRAFOPOWIELACZE, GŁOWICE VIDEO
ORAZ 500 innych artykułów potrzebnych w każdym sklepie RTV, zakładzie napraw.
SPRZEDAŻ:

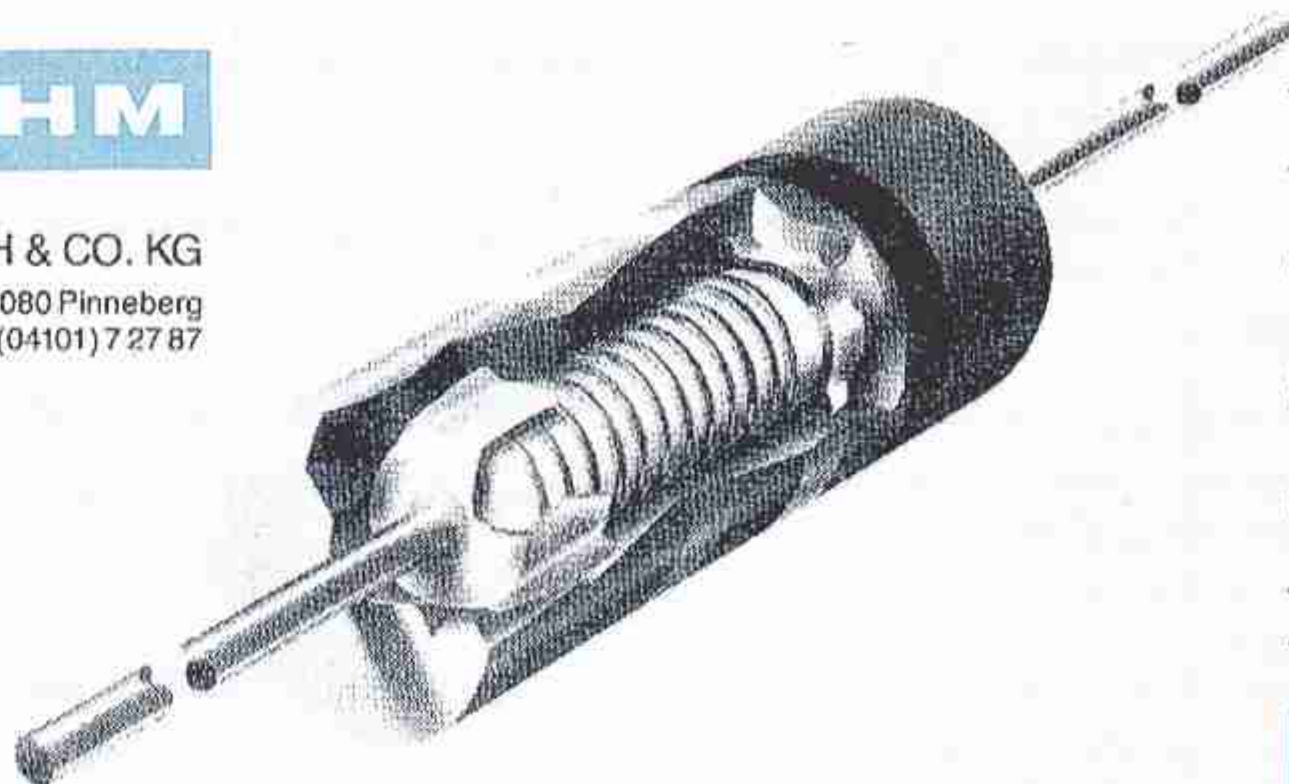
- w siedzibie firmy SZCZYTNO (baza PKS)
- WARSZAWA GIEŁDA WOLUMEN (pawilon 42)
- WYSYŁKOWA przesyłki wysyłamy codziennie

cennik 24 str. - koperta zwrotna (znaczek 3 tys.)

ETHICON
ŚWIERCZEWSKIEGO 30
12-100 SZCZYTNO
tel/fax 22-77 w 46
UWAGA PRODUCENCI: realizujemy indywidualne zamówienia na podzespoły zachodnich firm.

RO/046/93


VITROHM
DEUTSCHE VITROHM GMBH & CO. KG
Siemensstraße 7-9 · Postf. 1352 · W-2080 Pinneberg
Tel.: (04101) 70 80 · Tx: 2189130 · Fax (04101) 7 27 87



Nie opieraj się, weź opornik firmy


VITROHM

ul. Rydygiera 8 p. 212, 01-793 Warszawa, tel./fax 669-39-85

Tektronix

REPRESENTATION OFFICE:

03 - 972 Warszawa ● ul. Alzacka 15a tel./fax 172850

OSCYLOSKOPY CYFROWE I ANALOGOWE
ANALIZATORY STANÓW LOGICZNYCH
ANALIZATORY WIDMA I ANALIZATORY FOURIERA
OPTOELEKTRONIKA
SONDY PRĄDOWE I NAPIĘCIOWE
APARATURA POMIAROWA TECHNIKI TELEWIZYJNEJ
APARATURA STUDIÓW TELEWIZYJNYCH
MONITORY I TERMINALE GRAFICZNE
DRUKARKI KOLOROWE



AUTORYZOWANY SERWIS I DYSTRYBUTOR:

● TESPOL ●
Wrocław, tel. 673893, fax 674901

AUTORYZOWANI DYSTRYBUTORZY:

● UNITRONEX ●
Warszawa, tel. 430248, 432636, fax 434521

● JAHTEL ●
Warszawa, tel. 423020, fax 479360

● INTERAMS ●
Warszawa, tel. 245381, 245099, fax 247817

● ACS ●
Warszawa, tel. 6791315, 369366

MERSERWIS s.c.

- MIERNIKI ANALOGOWE
- MULTIMETRY CYFROWE
- MULTIMETRY CĘGOWE
- MIERNIKI IZOLACJI
- MOSTKI POMIAROWE
- GENERATORY
- OSCYLOSKOPY
- CZĘSTOŚCIOMIERZE
- ANALIZATORY WIDMA
- ZASILACZE
- STABILIZATORY
- ZESTAWY DO BADANIA RADIOTELEFONÓW
- REFLEKTOMETRY i inne

firm krajowych oraz uznanych firm zagranicznych, jak:

- HUNG CHANG
- PHILIPS FLUKE
- METEX
- KIKUSUI i innych
- YU FUNG
- CHAUVIN ARNOUX
- FINEST

kupicie Państwo w hurcie i w detalu na cele zaopatrzeniowo-inwestycyjne w:

ZAKŁADZIE USŁUGOWO-HANDLOWYM

MERSERWIS S.C.

ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 WARSZAWA
tel. 31-42-56, tel/fax 31-25-21, tlx 816 221
czynnym w godz. 8^{00}-17^{00}

Przy dużych zamówieniach możliwość dostawy transportem firmy. Multimetry cyfrowe - na życzenie sprzedaż wysyłkowa. Prowadzimy także serwis elektrycznej i elektronicznej profesjonalnej aparatury kontrolno-pomiarowej.

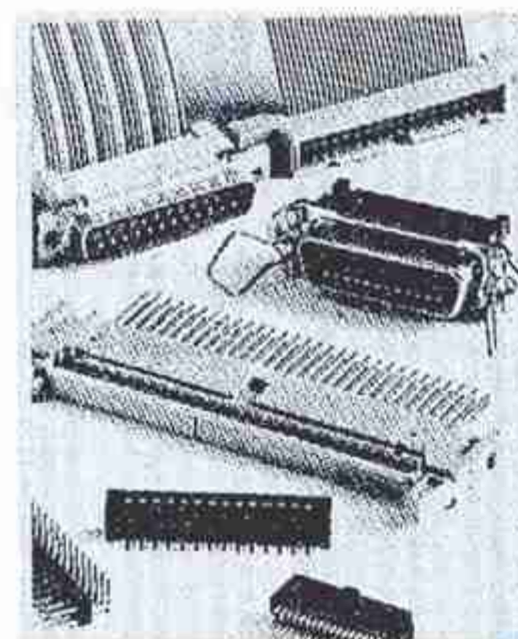
SERDECZNIE ZAPRASZAMY

RO/212/92

ODGROMNIKI
do zabezpieczania urządzeń przed przepięciami i wyładowaniami elektrostatycznymi i atmosferycznymi
* napięcie przebicia od 75V do 7500V
□ przekaźniki kontaktronowe na kontaktronach suchych i nawilżanych rtęcią
□ przekaźniki półprzewodnikowe z izolacją optyczną do przełączania sygnałów stało- i zmiennoprądowych



firmy **CP Clare**

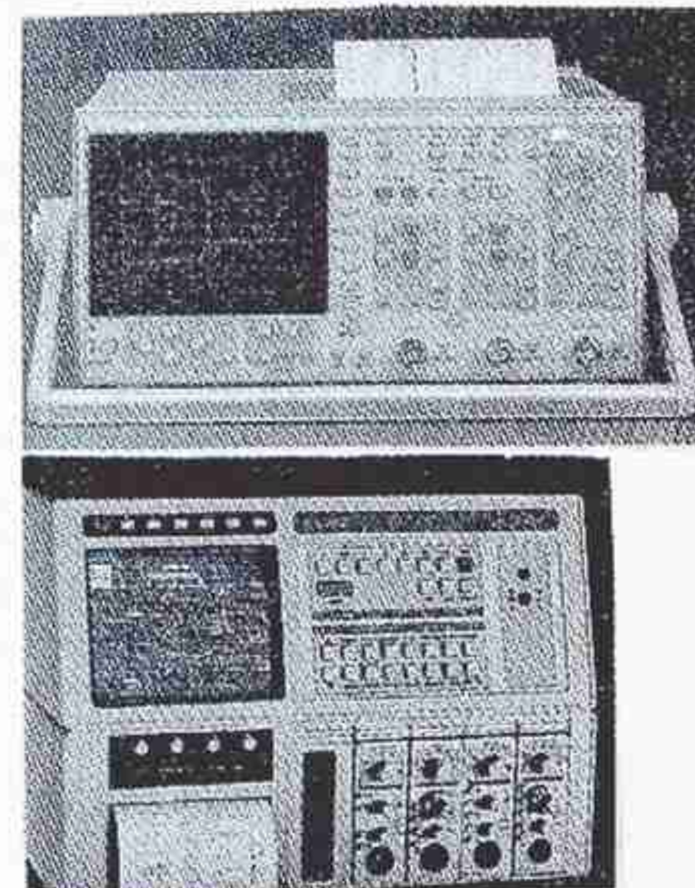


ZŁĄCZA DO KABLI PŁASKICH
I KABLE PŁASKIE
* złącza DIN41612 i DIN41617 (EUROCARD)
* złącza szufladowe
* złącza okrągłe, wielostykowe
  - 1-12 styków, 250V~ , 3...5A
  - 1-52 styki, 200-3000V~, 13-150A
  - 2-28 styków, 350V~, 16A, IP65
* wielostykowe złącza przemysłowe
  - 3-128styków, 380V~, 8-70A, IP54, IP65
* złącza wysokiej częstotliwości
  - BNC, N, SMA, SMB, SMC, TNC, TWIN, TRIAX
* złącza lotnicze i militarne

firmy **Amphenol**

OSCYLOSKOPY CYFROWE Z PAMIĘCIĄ
* pasmo do 400 MHz, próbkowanie do 1.6GHz
* 2,4 lub 8 kanałów
* możliwość przetwarzania sygnałów
* wbudowany kolorowy ploter(opcjonalnie)
* zasilanie z baterii lub z sieci
* interfejs IEEE488 lub RS432
□ generator arbitralny sterowany m.in. z oscyloskopu
□ rejestratory graficzne wielokanałowe

oraz



REJESTRATORY WIELOKANAŁOWE
* praca w czasie rzeczywistym
* drukarka termiczna lub ploter kolorowy
* wiele wymiennych wkładek
* zasilanie z baterii lub sieci

firmy **GOULD** Electronics

OFERUJE



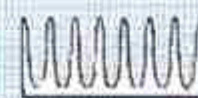
radiotechnika

SPÓŁKA z O.O. **MARKETING**

Ul. SIENKIEWICZA 6, 50-335 WROCŁAW TEL./FAX (48-71) 21 16 12, TEL. 22 86 91...7 w. 26, 46, 54; TLX 071 22 28



OBUDOWY



RADIATORY



MECHANIZMY

RAUCH®
□ produkcja
□ usługi
□ projektowanie
tel./fax 12-78-26
04-830 Warszawa
ul. Planetowa 20

Maritex

Sp. z o.o.
HURTOWNIA ELEKTRONICZNA

81-4522 GDYNIA
ul. Bat. Chłopskich 3

tel.: (58) 22-02-89
fax: (58) 250679, tlx: 54622

Specjalna oferta:

- Czujniki Ultrasonic 40 kHz, 12 mm, 16 mm
- Układy MC145026, MC145027, MC145028, TDA7021T
- Kwarce 40 kHz, Baterie 12 V, BF199, BFR91A
- Zbiorcze Katalogi, Video Service Manuals

oraz

- Mikroprocesory, Pamięci, Układy scalone, Przetworniki
- Diody, Mostki Prostownicze, Stabilizatory, Triaki
- Tranzystory, Tyrystory, Optotriaki, Kwarce, LEDs
- Wyświetlacze, Kondensatory, Podstawki, Odgromniki
- Inne podzespoły wg zamówień

Wysyłamy bezpłatnie Katalog dla firm.

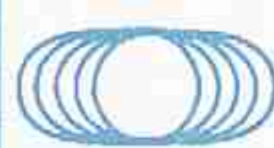
RO/233/91

NIKKO
VIDEO HEADS SUPPLY CENTRE

- 200 modeli głowic magnetowidowych
- rewelacyjne ceny
- gwarancja
- możliwość zakupu na cele zaopatrzeniowe
- sprzedaż wysyłkowa

- Napisz do nas, a wyślemy Ci cennik + katalog
Wyłączny dystrybutor japońskiej firmy NIKKO

N I K K O — firma, której możesz z a u f a ć !



RIMEX BIURO HANDLOWE

00-576 Warszawa, ul. Marszałkowska 28/139
tel./fax 628-95-21, tlx 82 5555 ATT:RIMEX, komertel: 3912-1673

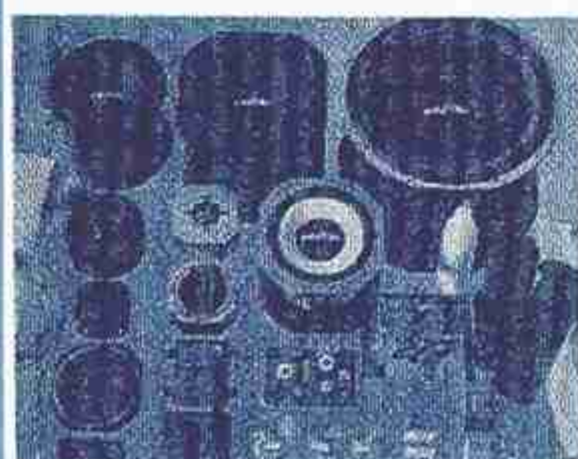
RO/253/91

F.A. LOKIS
50-412 Wrocław, ul. Mazowiecka 17
tel./fax 300 12 w. 227

Oferuje do natychmiastowej sprzedaży z magazynu ok. 1500 pozycji:
- Rezystory, rezystory SMD
- Rezystory drabinkowe
- Kondensatory, kondensatory SMD
- Kondensatory serii MPF
- Układy TTL, CMOS - także w wersji SMD
- Układy liniowe i cyfrowe
- Pamięci
- Układy DAC, ADC, przełączniki analogowe, filtry aktywne, źródła referencyjne, wzmacniacze operacyjne, interface firmy MAXIM.

Oferta nasza obejmuje także około 50000 elementów na zamówienie które są realizowane w ciągu 7 do 21 dni.

Oferujemy zestawy głośnikowe, głośniki, zwrotnice i inne elementy do montażu zestawów głośnikowych firmy **VISATON**® WEST GERMANY



Wysyłamy za pobraniem pocztowym:
— Katalog głośników i części Art. nr 0001
— Katalog konstrukcji zestawów głośnikowych Art. nr 0101

Zapraszamy do współpracy dystrybutorów

GRELTON
34-400 Nowy Targ, ul. Grel 61
Tel. (0-187) 663-51
Fax (0-187) 621-02

RO/21/91

ELMIER PRODUCENT ELEKTRONICZNEGO SPRZĘTU POMIAROWEGO

POLECA:

- GENERATORY SYGNAŁÓW TESTOWYCH TV
  — urządzenia klasy serwisowej i laboratoryjnej
  — pokrycie wszystkich kanałów TV antenowej i kablowej
  — bezpośredni odczyt generowanej częstotliwości
  — możliwość testowania odbiorników satelitarnych
  — test telegazety
  — wszystkie podstawowe systemy kolorowej TV
  — duża gama testów
- MIERNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI
  — zakres od 0 do 1000 MHz
  — pomiar czasu i częstotliwości
  — wysoka dokładność
  — mikroprocesorowe sterowanie zakresem
- MIERNIK POZIOMU SYGNAŁU ANTENOWEGO
  — zakres 46-870 MHz
  — poziom od 30 do 110 db μV
  — bezpośredni odczyt cyfrowy
  — mikroprocesorowe sterowanie
- MIERNIK RLCQ
  — pomiar oporności, pojemności, indukcyjności i dobroci cewek
  — bezpośredni odczyt na LED-owym wskaźniku

WYSOKA JAKOŚĆ — PRZYSTĘPNE CENY

E L M I E R s.c.
02-640 W-wa, ul. Woronicza 29
tel. 43-14-54 w. 162 fax 43-28-52

RO/041/92

interlab

ANDO
POMIARY W TECHNICE ŚWIATŁOWODOWEJ : REFLEKTOMETRY I TELEFONY OPTYCZNE , ŹRÓDŁA ŚWIATŁA, MIERNIKI MOCY.

ERICSSON
SPAWARKI DO ŚWIATŁOWODÓW : AUTOMATYCZNE CENTROWANIE , POMIAR TŁUMIENNOŚCI SPAWU.

KIKUSUI
OSCYLOSKOPY ANALOGOWO - CYFROWE (3 LATA GWARANCJI).

SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY.

01-641 WARSZAWA, POTOCKA 14 PAW. 3, TEL. 333956; TEL/FAX. 335454

PRZENOŚNE MIERNIKI CYFROWE YU FONG ELECTRIC CO., LTD.
SOLIDNE, ZNANE OD LAT NA POLSKIM RYNKU

Mierniki uniwersalne: YF-3700, YF-3501, YF-3503, YF-3140, YF-3170
Miernik palcowy: YF-120 (3 1/2 dgt, do 500 V, do 20 MΩ , buzzer)
Miernik miniaturowy: YF-100 (3 1/2 dgt, do 500 V, do 20 MΩ , buzzer)
Miernik cęgowy: YF-8020 (do 600 A AC, do 750 V AC, do 2 kΩ)
Miernik pojemności: YF-1150 A (do 20 mF)
Wskaźnik kolejności faz: YF-80

Importer:
Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX s.c.
92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
TEL/FAX: (0-42) 74 74 55

OPIS WYBRANYCH TYPÓW



YF-3503

Zalety:
- wymiary 143 x 74 x 38
- ciężar 288 g
- wysokość cyfr 20 mm!
- futerał
- niska cena

Dane techniczne:
DCV - 200 mV - 1000 V, kl. 0.8
ACV - 200 mV - 750 V, kl. 1.2
DCA - 200 μA - 20 A, kl. 1.2
ACA - 200 μA - 20 A, kl. 1.2
Rezystancja - 200Ω - 20 ΩM , kl. 0.8
Pojemność - 4 nF - 40 μF, kl. 3.0
Test: diod, ciągłości połączeń, baterii, hFE
Pomiar stanów TTL
Bateria: 9 V typ 6F22
Wyświetlacz 3 1/2 cyfry
Adresowany do pracowników serwisu, elektromonterów oraz amatorów.
CENA: 800 000 zł



YF-3700

zalety:
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć pomiaru, zatrzymanie pomiaru
- pomiary wartości MIN, MAX, REL
- linijka analogowa, niski pobór mocy
- futerał

Dane techniczne:
DCV - 400 mV - 1000 V, kl. 0.5
ACV - 400 mV - 750, kl. 1.0
DCA - 4 mA - 20 A, kl. 0.8
ACA - 4 mA - 20 A, kl. 1.2
Rezystancja - 400Ω - 40 MΩ , kl. 0.8
Częstotliwość - 100 Hz - 1 Mz, kl. 0.5
Pojemność - 4 nF - 40 μF, kl. 3.0
Test: diod, ciągłości połączeń
Baterie: 2x1,5 V typ UM3
Wyświetlacz 3 3/4 cyfry
Adresowany do bardziej wymagających odbiorców.
CENA: 1 440 000 zł

Sprzedaż hurtowa i detaliczna, sprzedaż wysyłkowa, serwis, gwarancja.
Ceny podano bez podatku dla kursu dolara 1 USD = 16 500 zł.
Sprowadzamy również na indywidualne zamówienia specjalistyczne przyrządy pomiarowe renomowanych firm zachodnich.

RO/170/92

LECHPOL

EXPORT-IMPORT
artykułów elektronicznych
MIĘTNE 08-400 Garwolin

Tel/Fax (821) 30-86 Telefon: Garwolin 30-81 w 246

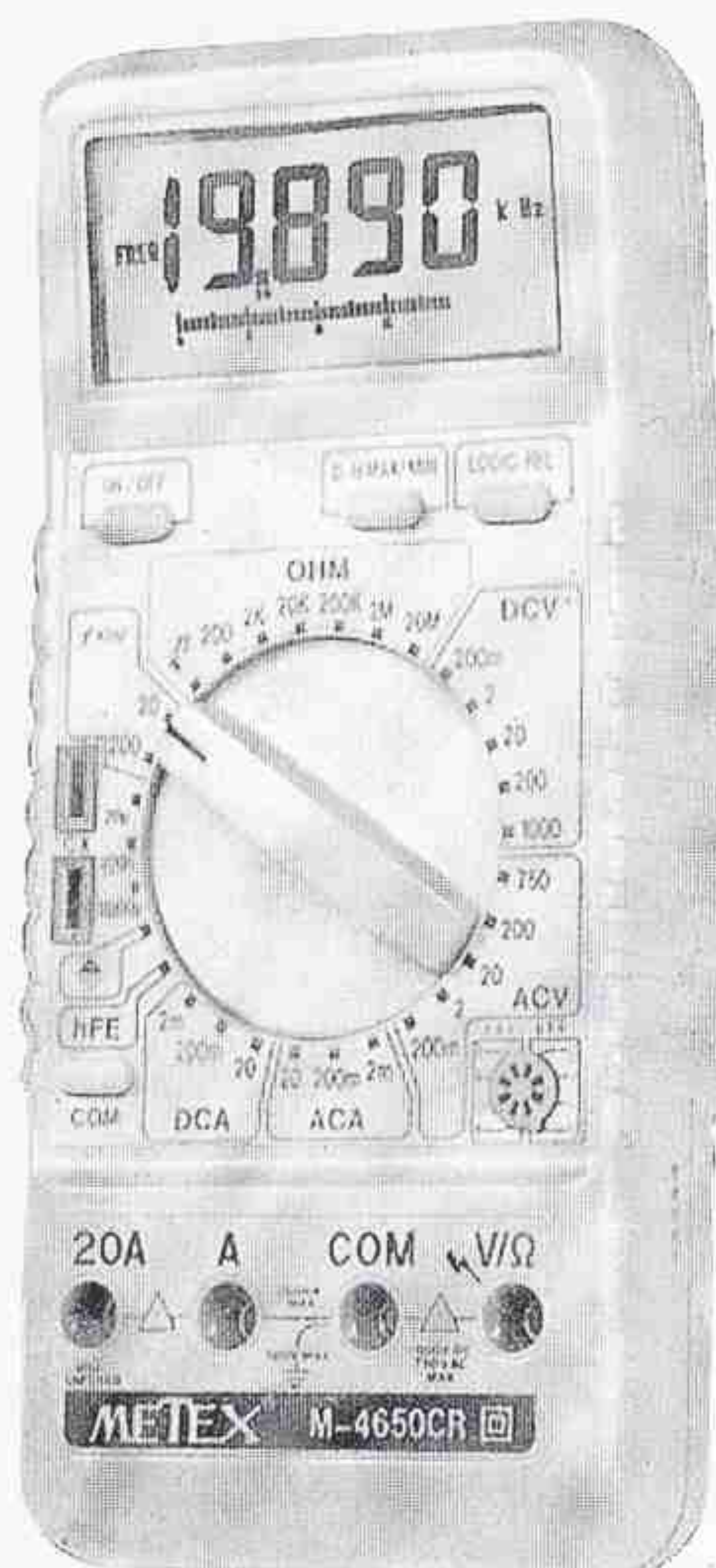
Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japonii, Tajwanu, Hongkongu i Singapuru

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Układy scalone (kilkaset pozycji)
2. Rezonatory kwarcowe
3. Filtry ceramiczne
4. Diody, tranzystory
5. Urządzenia elektroniczne (wzmacniacze antenowe, przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
6. Akcesoria połączeniowe (kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp. Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIC)
7. Kable i akcesoria instalacji telefonicznych.

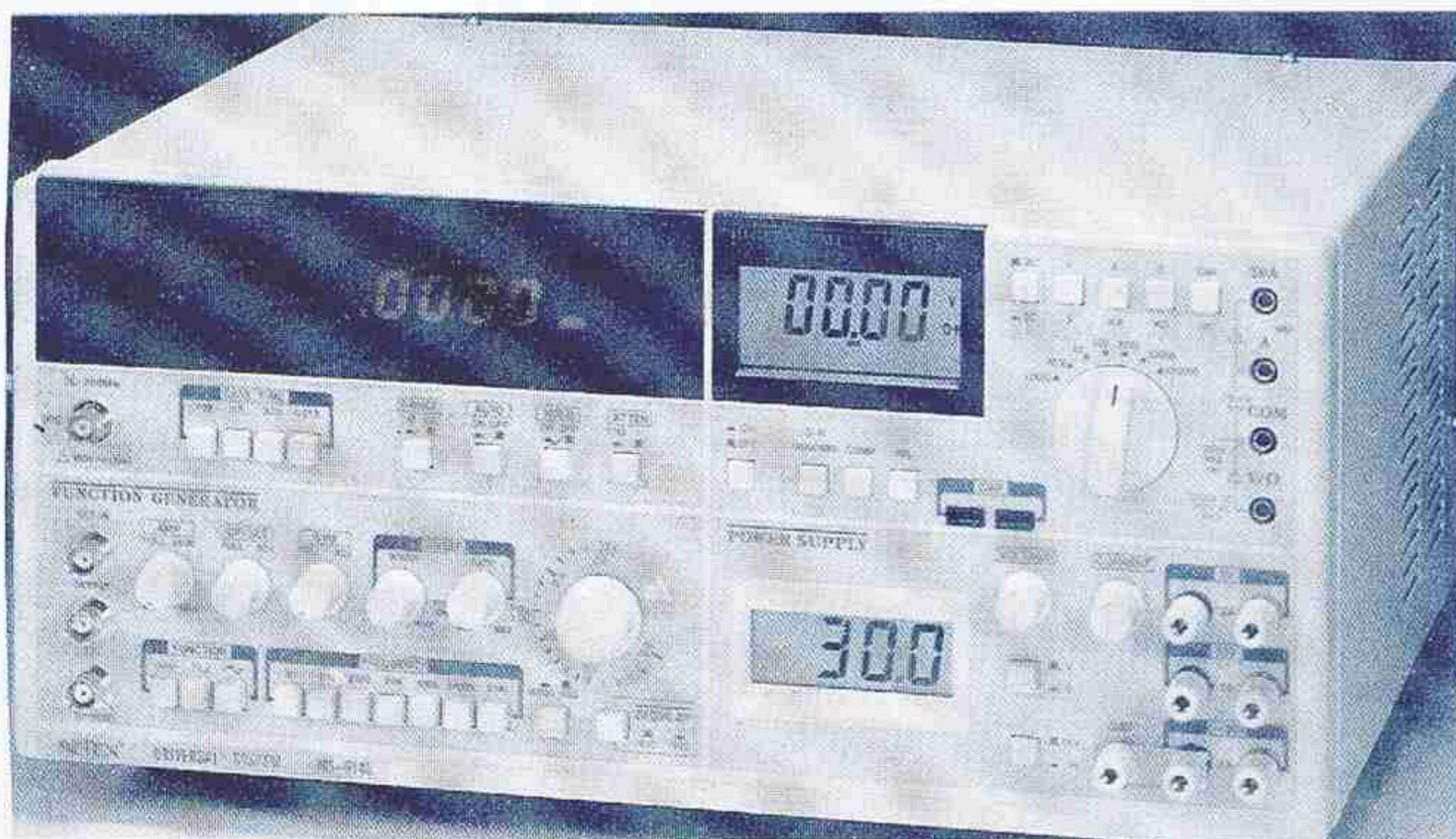
Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.
Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

RO/001/92



UWAGA: MODEL METEX M4650CR-NOWOŚĆ

Przeznaczony do współpracy z komputerem poprzez interfejs RS232C. Do multimetru dołączamy dyskietkę z oprogramowaniem (dla komputerów klasy IBM PC). Model ten posiada automatyczne zerowanie dla wszystkich funkcji pomiarowych, pomiar stanów logicznych TTL-CMOS, odstęp czasu między kolejnymi pomiarami jest programowany, istnieje możliwość ustawienia poziomów (programowo) wartości max. min. z sygnalizacją przekroczenia. Przyrząd ma możliwość pomiarów różnicowych.



METEX

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	M3650, M3650B, M3650CR: Rozdzielczość	M3650, M3650B, M3650CR: Błąd pomiaru	M4650, M4650B, M4650CR: Rozdzielczość	M4650, M4650B, M4650CR: Błąd pomiaru
Napięcie stałe DCV	200 mV	100 μV	±(0,3%WO+1CF)	10 μV	±(0,05%WO+3CF)
	2 V	1 mV		100 μV	
	20 V	10 mV		1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	1000 V	1 V		100 mV	±(0,1%WO+5CF)
Napięcie zmienne ACV	200 mV	100 μV	±(0,8%WO+3CF)	10 μV	±(0,5%WO+10CF)
	2 V	1 mV		100 μV	
	20 V	10 mV	±(1,2%WO+3CF)	1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	750 V	1 V		100 V	±(0,8%WO+10CF)
Prąd stały DCA	200 μA	100 nA	+(0,5%WO+1CF)	10 nA	±(0,3%WO+3CF)
	2 mA	1 μA		100 nA	
	200 mA	100 μA	±(1,2%WO+1CF)	10 μA	±(0,5%WO+3CF)
	20 A	10 mA	±(2%WO+5CF)	1 mA	±(0,8%WO+5CF)
Prąd zmienny ACA	2 mA	1 μA	±(1%WO+3CF)	100 nA	±(0,8%WO+10CF)
	200 mA	100 μA	±(1,8%WO+5CF)	10 μA	±(1%WO+10CF)
	20 A	10 mA	±(3%WO+7CF)	1 mA	±(1,2%WO+15CF)
Rezystancja OHM	200Ω	0,1Ω	±(0,5%WO+3CF)	0,01Ω	±(0,2%WO+5CF)
	2 kΩ	1Ω	±(0,5%WO+1CF)	0,1Ω	±(0,15%WO+5CF)
	20 kΩ	10Ω		1Ω	
	200 kΩ	100Ω		10Ω	
	2 MΩ	1 kΩ		100Ω	
	20 MΩ	10 kΩ	±(1%WO+2CF)	1 kΩ	±(0,5%WO+5CF)
Pojemność CAP	2 nF	1 pF	±(2%WO+3CF)	0,1 pF	±(2%WO+20CF)
	200 nF	100 pF		10 pF	
	20 μF	10 nF	±(3%WO+5CF)	1 nF	±(3%WO+30CF)
Częstotliwość f	20 kHz	10 Hz	+(2%WO+3CF)	1 Hz	±(2%WO+10CF)
	200 kHz	100 Hz		10 Hz	

WO - wartość odczytywana ±(zmierzona)

CF - wartość odpowiadająca jednej cyfrze ±(rozdzielczość na danym zakresie)

Ceny multimetrów:

M3610 - 900 000,- zł M4650 - 1 400 000,- zł
M3650 -1 000 000,- zł M4650B - 1 500 000,- zł
M3650B - 1 200 000,- zł M4650CR - 1 850 000,- zł
M3900T/D - 1 000 000,- zł HC 81 - 1 350 000,- zł

- Sprzedaż detaliczna i hurtowa.
- Serwis autoryzowany firmy METEX.
- Gwarancja 12 miesięcy.

UWAGA: sprzedaż wysyłkowa - płatne przy odbiorze przesyłki

Podano ceny zaopatrzeniowe, bez podatku obrotowego, dla kursu dolara 1 USD = 16 000 zł

NDN

02-772 WARSZAWA

Wasilkowskiego 11

tel/fax: (0-2) 641-15-47, tel: 641-61-96, teleks 825244 ndn pl

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 - Urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy, oraz multimetru cyfrowego.
- częstościomierz: 10 Hz - 250 MHz, imp. wejściowa 1 MΩ/100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
- generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0-20 V, częstotliwość 0,02 Hz - 2 MHz (7 zakresów)
- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR-METEX
- zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0-30 V, 0-2 A) - płynna reg., tętnienia 1 mV

zasilacz: 5 V, 2A - nieregulowane, 15 V, 1 A - nieregulowane
CENA KOMPLETU 10 000 000,- zł

MULTIMETRY CYFROWE METEX

Multimetry METEX są obecne na polskim rynku od 1988 roku, zyskując uznanie użytkowników solidnością wykonania. Odporne na upadek z wysokości do 1 m.
- modele M3610, M3630, M3650, mają wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry.
- modele M4650, M4650B, M4650CR, mają wyświetlacz 4 i 1/2 cyfry.
- model M4650CR współpracuje z komputerem IBM PC poprzez interfejs RS232 (dyskietka z oprogramowaniem na wyposażeniu).
- modele z literką B (3650B, 4650B), posiadają tzw. bargraf - linijkę analogową.
- model M3900T/D - mierzy dodatkowo obroty silnika iskrowego i kąt zapłonu.

Wszystkie modele posiadają pomiar diody i tranzystora (beta), Parametry mierników podano obok w tabelce.

MULTIMETR DLA PRZEMYSŁU HC-81

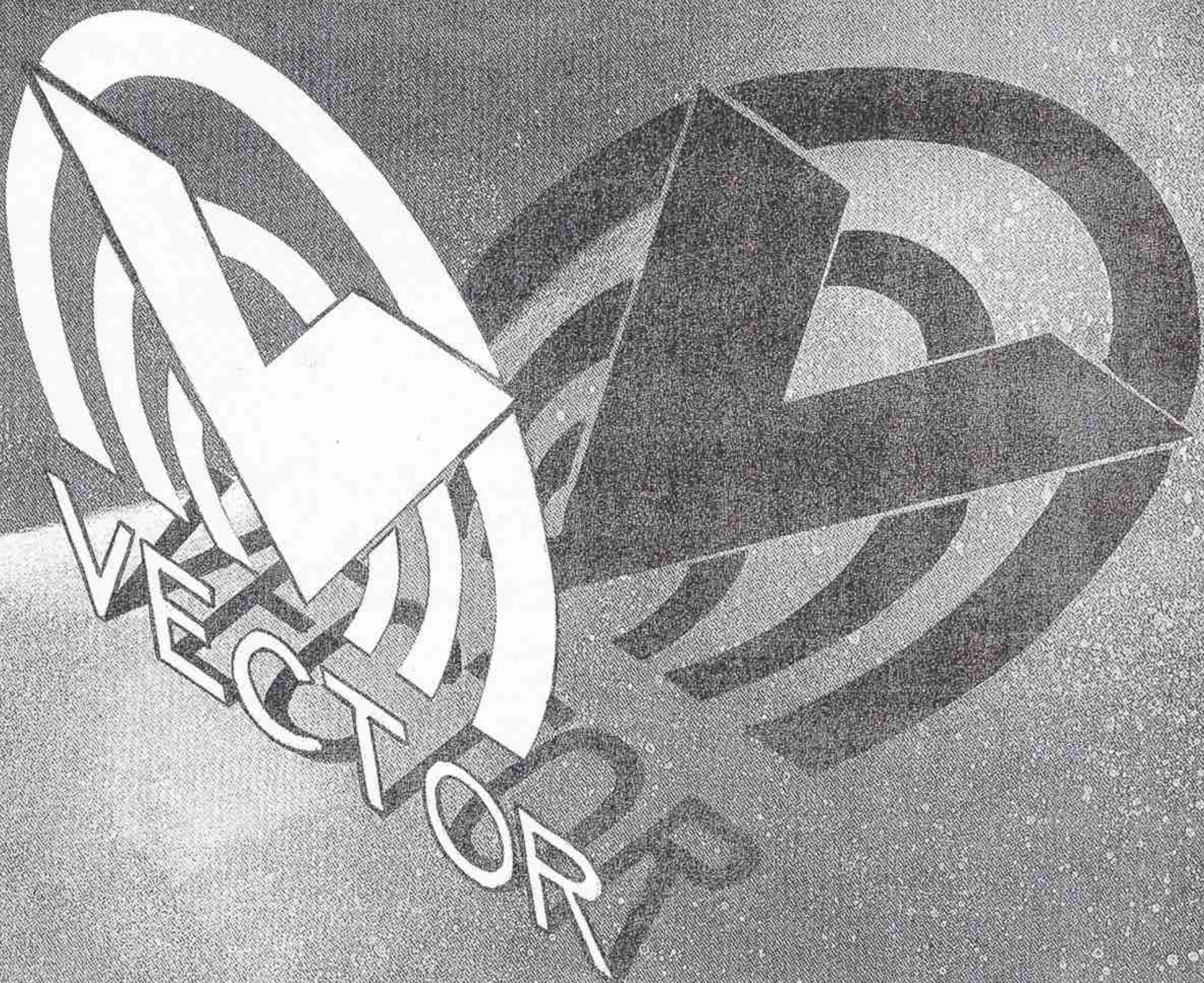
Przystosowany do pracy w ciężkich warunkach, odporny na upadek: mierzy napięcie (0-1000 V) 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 1000 V., dokł. 0,3% + 1 cyfra, rozdz. 0,1 mV
np. zmienne (0-750 V) - 4 V, 40 V, 400 V, 750 V, dokł. 1% + 5 cyfr, rozdzielczość 1 mV
prąd stały - zmienny (0-10 A) - 4 mA, 40 mA, 400 mA, 4 A, 10 A, dokładność 1,5% + 2 cyfry
rezystancja (0-40 MΩ) - 400 Ω, 4 k, 40 k, 400 k, 4 MΩ, 40 MΩ., dokł. 0,7% + 2 cyfry.
częstotliwość (0-400 kHz) - 100 Hz, 1000 Hz, 10 kHz, 100 kHz, 400 kHz., dokł. 0,1%, rozdz. 0,01 Hz !!!
pojemność (0-40 μF) - 4 nF, 40 nF, 400 μF, 4 μF, 40 μF.
temperatura (-20-1370°C) - sonda typu K na wyposażeniu.

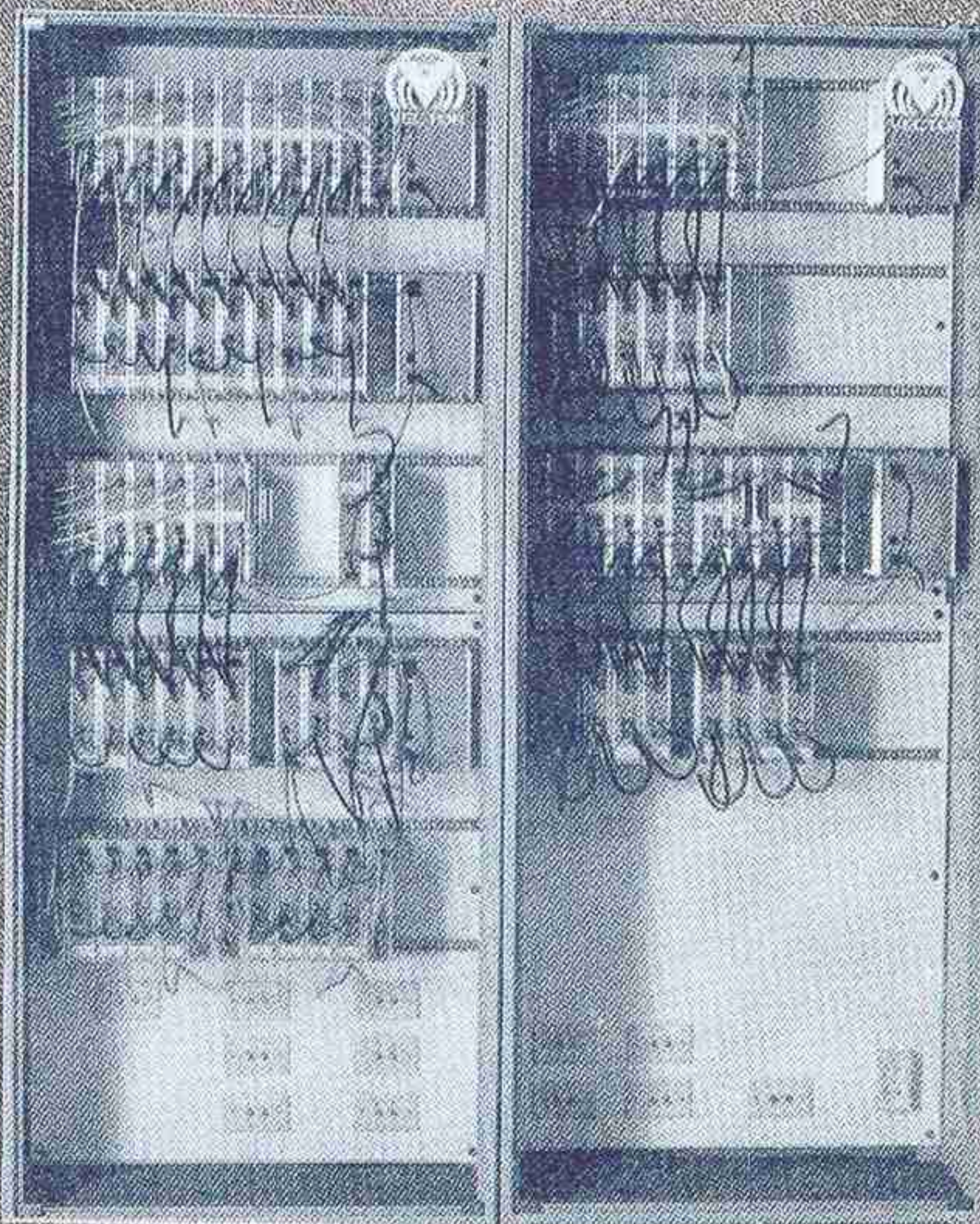
MIERNIKI CĘGOWE - 640AB

Prąd zmienny: 20 A, 200 A, 600 A.
Napięcie stałe i zmienne: 1000 V/750 V - zmienne.

OSCYLOSKOPY HUNG-CHANG

- model 3502-20 MHz, 2 kanały, czułość 5 mV-20 V/dz - cena: 8 000 000,- zł
- model 5504-40 MHz, 2 kanały, podstawa czasu normalna i opóźniona, cena: 14 100 000,- zł
- model 5506-60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, pod. czasu normalna i opóź., cena: 17 000 000,- zł
- model 5804-40 MHz, cyfrowy 20M próbek/sek, RS232C, rozdz. toru Y 8 bitów, cena: 31 300 000,- zł
- model 3820 - przenośny, ekran LCD, pasmo 2,4 MHz, waga 1 kg, pamięć, RS232, cena: 13 100 000,- zł
- model 5510 - 3 kanały, 100 MHz - 27 000 000,- zł





ZAPRASZAMY NA TARGI
Infosystem'93 - 20-25.04.1993r.

Profesjonalna stacja czołowa typu ESS firmy ASTRO !!!

Zastosowanie:
- duże instalacje sieci telewizji kablowej

PHU"VECTOR", Gdynia 81-374, ul. Sędzickiego 13, tel. (058) 20-27-05, fax (058) 20-75-50

LABIMED Sp. z o.o.

00-979 Warszawa 34, P.O. Box 34, ul. Czarnomorska 13
Tel/fax (0-22) 42-09-58, Tel (0-22) 42-09-48 wew. 86

CENNIK APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ FIRMY HUNG CHANG

Multimetry i inne przenosne cyfrowe przyrzady pomiarowe

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Multimetr HC-727	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C/f	1 490
Multimetr HC-81	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C/f/T	1 350
Multimetr DM-27	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C	990
Multimetr HC-4520A	4 1/2 cyfry; pom. U/I/R	1 230
Multimetr HC-4510	4 1/2 cyfry; pom. U/I/R	1 030
Multimetr HC-3500T	3 1/2 cyfry; pom. U/I/R/C/f/T/hfe	1 190
Multimetr HC-889	3 1/2 cyfry; pom. U/I/R/hfe	890
Multimetr HC-31	3 1/2 cyfry; pom. U/R	530
Multimetr HC-32	3 1/2 cyfry; pom. U/R/I-200mA	460
Multimetr DM-302	3 1/2 cyfry; pom. U/I-DC/R	290
Termometr TM-1300K	4 1/2 cyfry; pom. -30 -1370 C	1 140
Miernik pojemnosci CM-108	3 1/2 cyfry; 200pF-2000μF	750
Multimetr cęgowy 640AB	3 1/2 cyfry; pom. U/I-AC/R	930
Miernik izolacji DI-2000M	3 1/2 cyfry; pom. 200-2GΩ	1 370
Multimetr-autotester ADM-206	3 1/2 cyfry; V/I/R/α/ω	710

Multimetry analogowe

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Multimetr HC-5050DB	cyfrowo-analogowy, RMS	1 460
Multimetr HC-5050E	pom. U/I/T, FET	570
Multimetr HC-2020S	pom. U/I/R/dB	360
Multimetr HC-2010BA	pom. U/I/R/dB	370
Multimetr HM-102BZ	pom. U/I/R/dB	270
Multimetr HC-2210B	pom. U/I/R	230
Multimetr HC-1015B	pom. U/I/R/dB	160
Multimetr HM-101	pom. U/I-DC/R/dB	130
Multimetr HC-213	pom. U/I-DC/R/dB	130
Miernik cęgowy 340A	pom. U/I/R/T	540

Inne przyrządy stacjonarne

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Generator funkcyjny G-305	0,01Hz-10MHz	11 900
Generator funkcyjny 8205A	0,02-2MHz	3 100
Generator audio 8204A	h ≤ 0,15%	3 400
Generator impulsow PG-1000	1Hz-10MHz	5 800
Czestosciomierz uniwersalny U-2000	3 kan. Fmax=2GHz	5 700
Czestosciomierz wielofunkcyjny 8010A	1 kanałowy	2 900
Czestosciomierz wielofunkcyjny 8100A	2 kanałowy	3 600
Cyfrowy miernik RLC Z-216	uchyb < 0,3%	10 900
Multimetr cyfrowy 8902A	4 1/2 cyfry, pomiar U, I, R	2 900

Oscyloskopy i analizatory widma

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Model 5502	- 20 MHz, 2 kanałowy, analogowy	8 900
Model 5504	- 40 MHz, 2 kanałowy, analogowy	13 200
Model 5506	- 60 MHz, 3 kanałowy, analogowy	16 900
Model 5510	- 100 MHz, 3 kanałowy, analogowy	26 900
Model 5602	- 20 MHz, 2 kanałowy, read-out	12 300
Model 5604	- 40 MHz, 2 kanałowy, read-out	16 300
Model 5802	- 20 MHz, 2 kanałowy, cyfrowy	28 500
Model 5804	- 40 MHz, 2 kanałowy, cyfrowy	31 200
Model 3502	- 20 MHz, 2 kanałowy, analogowy	7 400
Model OS-615	- 15 MHz, 2 kan. analog. 220V/bateria	10 400
Model 3820	- 2,4 MHz, LCD, 2 kanałowy, bateryjny	12 700
Model 3850	- 10 MHz, LCD, 16 kanałowy, bateryjny	16 900
Analizator Widma Model 7802 - 1 GHz, read-out		79 500
Sonda do oscyloskopu typ OP-20		250
Sonda do oscyloskopu typ OP-27		460
Drukarka do oscyloskopów LCD		5 700

Ww ceny są cenami detalicznymi i nie zawierają podatku obrotowego.
Firma zastrzega sobie prawo zmiany cen w przypadku znacznych zmian kursów walut wymienialnych oraz przepisów celno-podatkowych. Ceny zostały skalkulowane przy średnim kursie USD w NBP wynoszącym 16 100 zł/USD.
Więcej informacji na temat tych przyrządów można znaleźć w "Re" nr 10 i 12/1992 r. oraz wewnątrz tego numeru.

FIRMA LABIMED OFERUJE PONADTO



PRZENOŚNY ZASILACZ AKUMULATOROWY "POWER TANK"

Pomaga w uruchomieniu samochodu. Prąd maksymalny ok. 200 A.
Przenośne źródło zasilania dla wszelkich urządzeń turystycznych.
Przenośne podwójne źródło światła białego (lampa) i czerwone pulsujące światło ostrzegawcze (awaryjne).
Urządzenie ma wbudowany hermetyczny i bezobsługowy akumulator o pojemności 7 Ah zabezpieczony przed uszkodzeniem i posiada wskaźnik stanu jego naładowania.
Power Tank można ładować z sieci 220 V/50 Hz poprzez dołączony w komplecie zasilacz sieciowy (ok. 10 h) lub podczas jazdy z gniazda zapalniczki samochodu (ok. 4 h).
Całość posiada wymiary 245 x 285 x 115 mm i waży ok. 4,4 kg.
Cena detaliczna z podatkiem obrotowym wynosi 1 700 000,- zł.



VIDEODOMOFONY FIRMY "KOCOM"

Wersje jedno i wieloabonenckie oraz z kamerą nad- i podtynkową
Posiadają funkcję alarmową oraz widzą w nocy
Istnieje możliwość skompletowania z poszczególnych elementów dowolnych zestawów
Łatwy montaż i połączenie kamery z monitorem przewodem dwu lub czterożyłowym
Na życzenie montaż oraz wykonanie nietypowych wersji systemów
Cena detaliczna kompletu jednoabonenckiego 6 800 000,- zł



ZESTAW LABORATORYJNY MX-9000

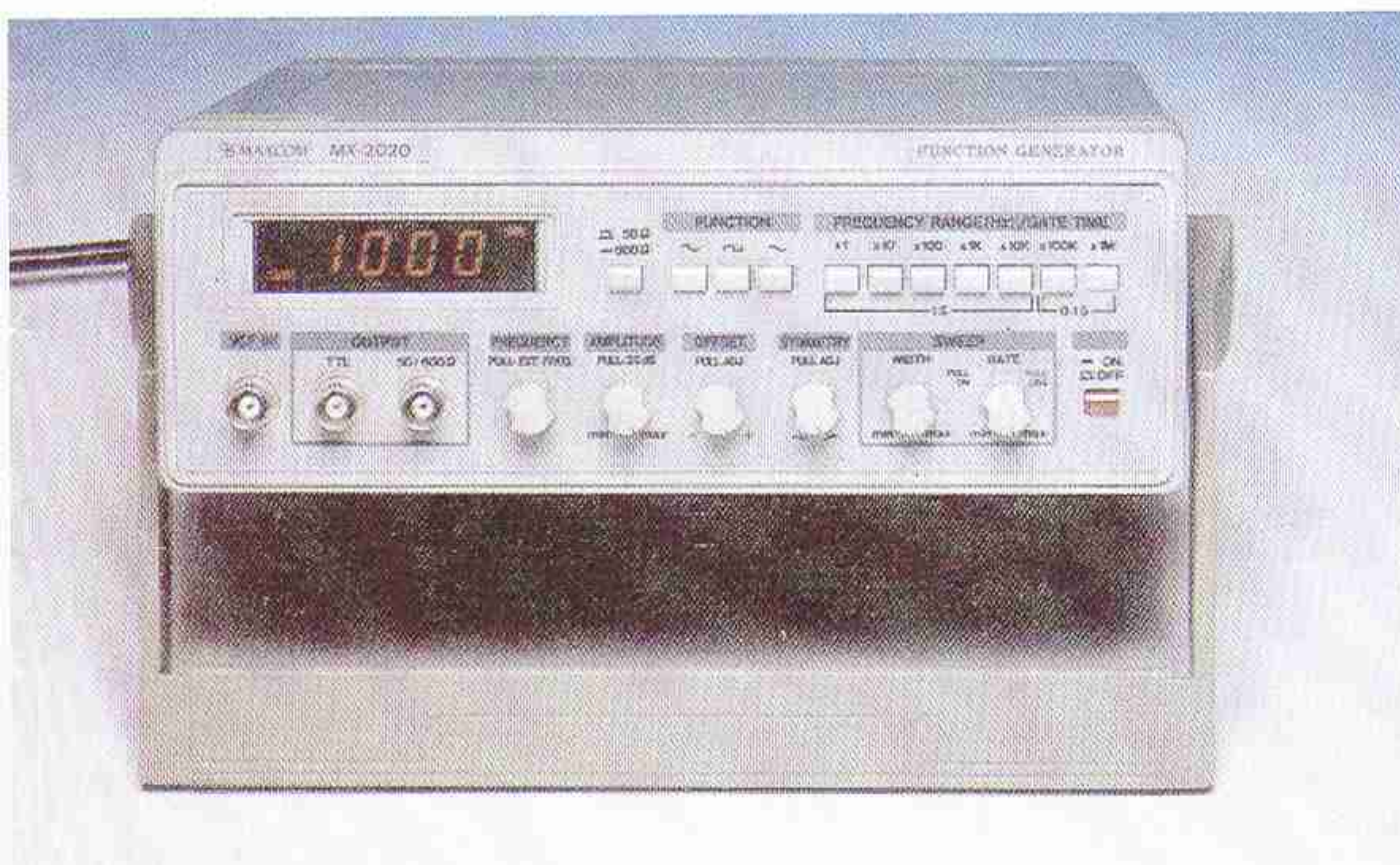
Cztery urządzenia w jednym

MULTIMETR CYFROWY

Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD
Ręczna lub automatyczna zmiana podzakresów.
Pomiar: DCV, ACV, Ω, DCA, ACA
Dokładność: ±0,5% ±2 cyfry
Funkcja HOLD i -MEM używana do zerowania przyrządu

ZASILACZ LABORATORYJNY

Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD dla napięć i prądów
Trzy wyjścia:
1. 0-50 V; 0,5 A max
2. 15 V, 1 A
3. 5 V, 2 A



GENERATOR FUNKCYJNY

Parametry jak w modelu MX-2020

CZĘSTOŚCIOMIERZ

Parametry jak w modelu MX-1100T
Masa: ok. 11 kg
Wymiary: 375 x 160 x 340 mm
Cena: 7 600 000,- zł

GENERATOR FUNKCYJNY MX-2020

Generuje: sinus, prostokąt, trójkąt, impulsy TTL
Częstotliwości: 0,02 Hz ÷ 2 MHz
Impedancja wyjściowa: 50 Ω lub 600 Ω
Amplituda: 2 Vpp ÷ 20 Vpp.
Wewnętrzny częstościomierz: 4 cyfry LED, 1 ÷ 10 000 kHz
Wejście: VCF, 0 ÷ 10 V
DC offset: ±10 V
Stabilność częstotliwości: 20 ppm
Cena: 3 600 000,- zł bez podatku obrotowego



CZĘSTOŚCIOMIERZ MX-1100F

KANAŁ A:
Impedancja wejściowa: 1 MΩ
Zakres pomiarowy: 1 Hz ÷ 100 MHz
Maksymalne napięcie wejściowe: 150 V r.m.s.
KANAŁ B:
Impedancja wejściowa: 50 Ω
Zakres pomiarowy: 70 MHz ÷ 1 GHz
Maksymalne napięcie wejściowe: 5 V r.m.s.
Obce kanały:
Czułość: 15 mV r.m.s
Dokładność: ±1 Hz ±1 cyfra
Wyświetlacz: 8 cyfr LED
Masa: 2,2 kg
Cena: 3 600 000,- zł bez podatku obrotowego

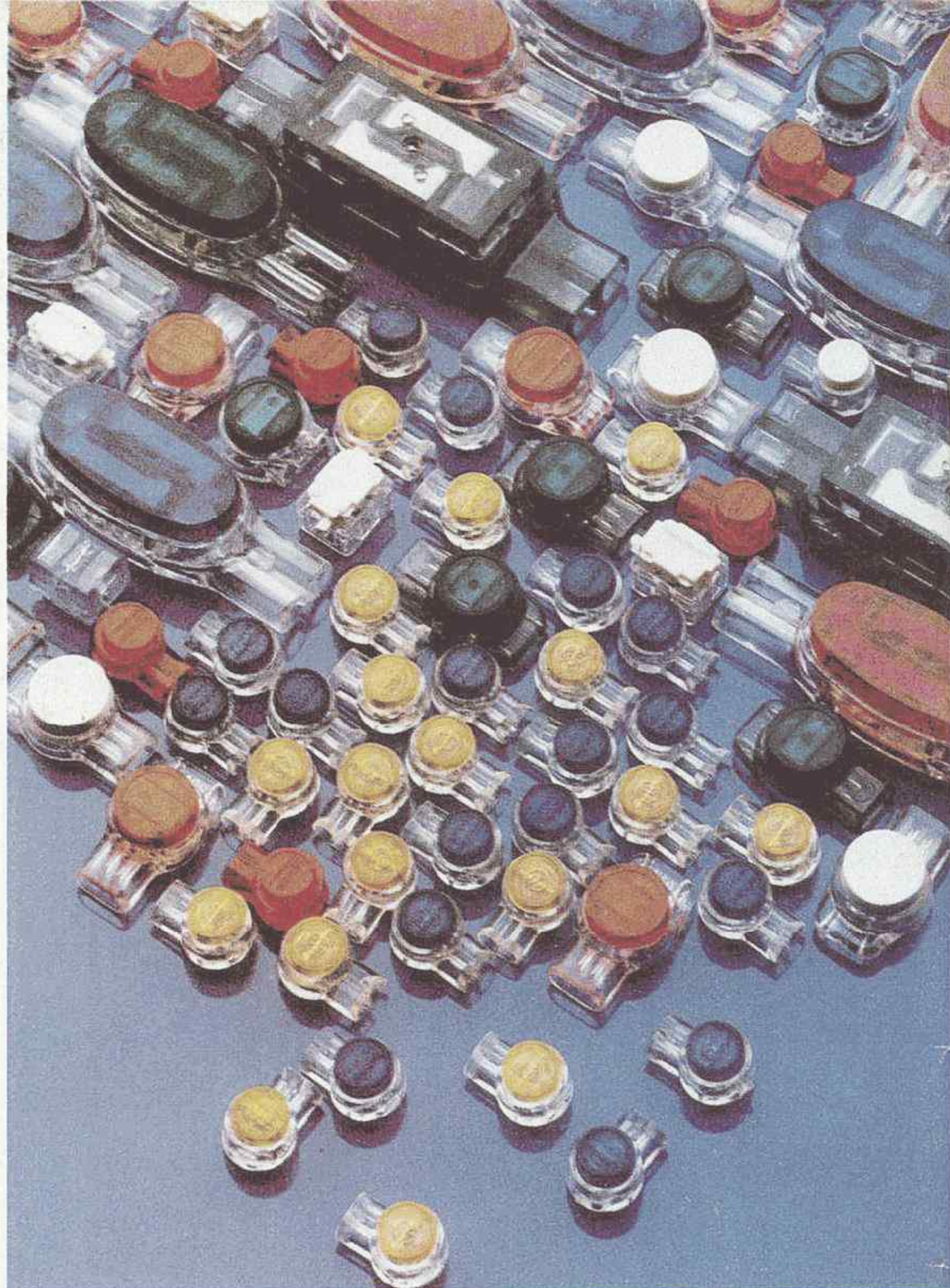
IMPORT, SPRZEDAŻ DETALICZNA I HURTOWA
ORAZ SERWIS
ELEKTRONICZNYCH PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH
FIRM HUNG CHANG I MAXCOM

LABIMED® LTD.
00-979 Warszawa 34 P.O. Box 34
ul. Czarnomorska 13
tel./fax (0-22) 42 09 58

Nowoczesna biżuteria?

Nie to nowy rodzaj złącz do przewodów, które same zdzierają izolacje

Fot. 3 M



Elektroniczny zapłonnik do świetlówek

I w tym przypadku elektronika wypiera stare elektromechaniczne konstrukcje

Fot. Thorn

